Mus. Hs. 3373

Töpfer

ARCHITECTURA

<36631518580017

<36631518580017

Bayer. Staatsbibliothek

Die Orgel,

Zweck und Beschaffenheit ihrer Theile, Gesetze ihrer Construction, und Wahl der dazu gehörigen Materialien;

von

dem Orgelbau-Accorde, nebst vortheilhaften Bau-Entwürfen für Landgemeinden;

von

der Untersuchung alter schadhafter Orgeln, Verfertigung umfassender Reparatur-Anschläge, Intonation, Stimmung, und von der Prüfung und Uebergabe neuer Werke.

Ein Handbuch

für

alle Orgelfreunde, insbesondere für Bau-Behörden, Superintendenten, Pfarrer, Seminarlehrer, Organisten, Cantoren, Schullehrer, Musik-Studierende, Kirchen-Commissionen, Gemeinde-Vorsteher und Orgelbauer.

Von

J. G. Töpfer,

Professor der Musik am Großherzoglichen Seminar und Organisten an der Stadtkirche zu Weimar.

Mit einer Kupferplatte und vielen eingedruckten Zeichnungen.

Erfurt,

G. Wilhelm Körner.

1843.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Druck von J. J. Ackermann in Erfurt.

Vorrede.

Ich bin mehrmals aufgefordert worden, einen Auszug aus meinem größeren Werke „Die Orgelbaukunst, nach einer neuen Theorie dargestellt“ abzufassen und herauszugeben, und zwar zum Nutzen Derer, welche sich richtige Kenntnisse von der Orgel zu verschaffen wünschen, ohne mit schwierigen mathematischen Rechnungen sich abgeben zu müssen. Der Vortheil für die Sache war einleuchtend, und bewog mich, eine solche Arbeit vorzunehmen; aber nicht nur einen Auszug zu liefern, sondern der ganzen Schrift eine solche Form zu geben, wie sie für Orgelfreunde, Organisten u. s. w. genügend seyn kann. Es ist daher aus meinem größe-

ren Werke dasjenige genommen worden, was dem Orgelbauer und Orgelspieler gleich wissenswerth seyn muß, und hinzugefügt worden, was den Letztern allein angeht. Möge dieses Werkchen sich einer nachsichtsvollen Aufnahme bei allen Orgelfreunden zu erfreuen haben.

Weimar, im September 1842.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichniß.

Seite.

Einleitung 1

§. 1. Name und Begriff von der Orgel . . . . . ebd.

§. 2. Aufzählung der Hauptbestandtheile einer Orgel 2

§. 3. Vergleichung der Orgel mit andern Ton-Instrumenten . ebd.

§. 4. Verschiedener Gebrauch der Orgeln 3

§. 5. Erfordernisse eines tüchtigen Orgelbauers 5

Zweck und Beschaffenheit der Theile, woraus eine Orgel besteht.

Erster Abschnitt.

Bälge, Größe der Luftdichte, Windwaage.

§. 6. Zweck der Bälge und Namen der einzelnen Theile . . . 9

§. 7. Größe und Construction der Bälge im Allgemeinen . . . ebd.

§. 8. Ueber den Zustand und das Verhalten der Luft während der Füllung des Balgs 10

§. 9. Hervorbringung einer größern Dichte, als die atmosphärische Luft hat 11

Seite.

§. 10. Mittel, die Größe der Verdichtung der im Balge eingeschlossenen Luft zu messen. Beschreibung der verschiedenen Windwaagen 11

§. 11. Größe der Dichte des Orgelwindes im Vergleich zur Dichte der atmosphärischen Luft 15

§. 12. Einfluß der verschiedenen Stellungen der Oberplatte und Falten auf die Dichte der eingeschlossenen Luft 16

§. 13. Mittel die Ungleichheit der Luftdichte zu beseitigen . . . 20

§. 14. Vergleichung der Spannbälge mit den Faltenbälgen . . 21

§. 15. Construction der Platten, Fangventile, Kröpfe und Kanalventile. Ueber die Größe dieser Theile im Allgemeinen. Lage der Unterplatte. Ursache der Bewegung der Luft durch die Kanalventile . . . . . ebd.

§. 16. Von den Falten 28

§. 17. Bestimmung der Figur der Seiten und Querfalten eines keilförmigen Balgs . . . . . ebd.

§. 18. Verbindung der Falten und Platten 29

§. 19. Vom Aufgange des Balgs 30

§. 20. Kubikinhalt der Bälge und Ermittelung der Luftquantität, welche ein Orgelwerk in einer gewissen Zeit verbraucht . ebd.

§. 21. Mechanik zum Auftreten oder Aufziehen des Balgs . . . 32

§. 22. Größe des Druckes der Oberplatten auf den Stecher und Clavis; Eintheilung und Lage des letztern . . . . . ebd.

§. 23. Größe der Bewegung des Clavis 33

§. 24. Von der Lage der Bälge in Bezug auf die Windladen . 34

§. 25. Vorschläge, wenn zwar Raum neben den Windladen für die Bälge, aber nicht auch für die Claves und den Calcanten zu finden ist . . . . . ebd.

Zweiter Abschnitt.

Von den Windkanälen.

§. 26. Zweck der Windkanäle. Ueber ihre Größe im Allgemeinen. Hauptkanal, Nebenkanäle. Anlage derselben . . 35

Seite.

§. 27. Beleuchtung der verschiedenen Meinungen der Orgelbauer über die Länge und Weite der Kanäle. Ueber konische Kanäle. Erklärung des ganzen Vorganges, wenn die Luft durch die Kanäle strömt. Vergleichung mit einem Wasserkanal. Vorzug der weiten Kanäle 36

§. 28. Ueber das Stoßen und Schwanken des Tons, besonders an großen Orgeln 39

§. 29. Von dem Einflusse, welchen die Windkanäle auf die Präcision der Ansprache des Pfeifwerks haben. Nutzen einer nahen Lage der Bälge 42

Dritter Abschnitt.

Von den Windladen und Windkasten.

§. 30. Zweck des Windkastens. Verschiedene Arten, die Spunde zu befestigen. Von den Ventilfedern, ihrer Beschaffenheit, Federkraft und Stellung. Von den Ventilen. Zweck und Form derselben. Ueber ihre vortheilhafteste Verfertigung. Größe des Luftdrucks auf die Ventile. Folgerungen auf die Spielart der Orgel 44

§. 31. Bestimmung der Größe der Ventilöffnung und des Ventils 48

§. 32. Verfahren, wie die Strömungsgeschwindigkeit durch die Ventilöffnung gefunden wird, und wie die Größe derselben in Bezug auf die dadurch zur Ansprache gebrachten Pfeifen zu beurtheilen ist 49

§. 33. Verfahrungsarten, um diejenige größte Geschwindigkeit der Durchströmung kennen zu lernen, bei welcher die Pfeifen noch rein und kräftig ansprechen können 51

§. 34. Bestimmung der Länge und Breite der Cancellenöffnungen, der Länge und Breite der Ventile und des Ventilaufgangs ebd.

§. 35. Weitere Einrichtung der Windlade. Bildung der Cancellen. Veränderlichkeit der Luftdichte in den Cancellen. Ursache eines schwindsüchtigen Tons 53

§. 36. Ueber die Größe der Abnahme der Luftdichte in den Cancellen, und wie weit dieselbe bei kleinen und großen Orgelwerken zu billigen ist. Folge der Abnahme auf die Intonation der Mixturpfeifen 55

Seite.

§. 37. Bestimmung der Weite, Breite und Höhe der Cancellen . 56

§. 38. Von den Schleifen, Dämmen und Pfeifenstöcken. Wie Mixtur-Chöre mit Luftzufluß versorgt werden. Abermalige Verminderung der Luftdichte bei der Durchströmung durch den Cancellenspund, Schleife und Pfeifenstock in den Pfeifenfuß. Die kleinen Pfeifen sind bei der üblichen Bohrung der Windladen in Bezug auf die Luftdichte im Vortheil gegen die großen 59

§. 39. Die Größe eines Bohrlochs zu finden 61

§. 40. Stellung der Pfeifen einer Stimme und Folge der einzelnen Töne. Erklärung des Vorgangs, wenn eine Stimme klangbar gemacht oder zum Schweigen gebracht wird . . 62

§. 41. Beschreibung der Verfahrungsart, nach welcher die Breite und Tiefe der Windlade gesucht wird. Ueber enge und weite Stellung des Pfeifwerks auf der Windlade . . . ebd.

§. 42. Mittel, solchen Pfeifen Wind zuzuführen, welche entweder nicht auf ihrer Cancelle oder auch gar nicht auf der Windlade stehen 64

§. 43. Von der Lage der Windladen 65

Vierter Abschnitt.

Von der Orgel-Mechanik.

§. 44. Traktur, Zweck derselben, Beschreibung der zugehörigen Theile. Erfordernisse einer guten Claviatur. Weitere Verbindung derselben mit Stechern oder Abstrakten und Wellaturen. Verbindung der Letztern mit den Ventilen . . . 66

§. 45. Ueber die Methode, Messingplatten statt der Windsäckchen anzuwenden 68

§. 46. Die Größe der Kraft zu finden, welche auf der Taste angewendet werden muß, um das Ventil aufzudrücken . . 69

§. 47. Von den Koppeln. Nutzen derselben. Manualkoppel, Gabelkoppel, Wippenkoppel, Windladenkoppel; Pedalkoppel . 70

§. 48. Von der Registratur. Zweck derselben. Ueber die Anwendung der Porzellanschilder und ihre Befestigung. Verbin-

Seite.

dung der Registerknöpfe mit den Schleifen durch Registerstangen, Winkel und Wellen. Ueber gleiche Bewegung der Registerknöpfe 72

Fünfter Abschnitt.

Von dem Pfeifwerk.

§. 49. Eintheilung des Pfeifwerks in Labial- und Zungenpfeifen . 76

§. 50. Beschreibung der Labialpfeifen . . . . . ebd.

§. 51. Beschreibung der Zungenpfeifen 77

§. 52. Von der Entstehung eines Klanges im Allgemeinen . . . 78

§. 53. Fortleitung des Schalles. Hohe und tiefe Töne. Aeußerste Grenzen der Höhe und Tiefe . . . . . ebd.

§. 54. Verhältniß der Breite der Schallwellen mit der Zeitdauer der Schwingungen 79

§. 55. Die Größe der Wellenbreite oder der Zeitdauer einer Schwingung für eine gewisse Tonhöhe zu finden . . . ebd.

§. 56. Einfluß der Wärme auf die Tonhöhe. Größe des Unterschieds von 10 Grad Kälte bis zu 20 Grad Wärme. Folgerung auf die Einstimmung der Orgel 80

Von den Verhältnissen, in welchen die in der Musik gebräuchlichen Töne zu einander stehen.

§. 57. Mittel, die Schwingungszahl eines Tones zu finden . . 82

§. 58. Vergleichung der Schwingungszahlen mit den Pfeifenlängen 84

§. 59. Fortschreitung der Schwingungszahlen oder Pfeifenlängen nach geometrischen Progressionen. Geringere oder größere Schwierigkeit, die Tonverhältnisse zu beurtheilen . . . ebd.

§. 60. Ordnung der Tonverhältnisse nach ihrer Faßlichkeit. Natürliche Tonleiter 85

§. 61. Von der Nothwendigkeit einer Abänderung der gefundenen Tonverhältnisse 88

Entstehung und Fortdauer des Tons in Orgelpfeifen.

§. 62. In Labialpfeifen 91

§. 63. In Zungenpfeifen 93

Seite.

§. 64. Vom Ueberblasen, Ueberschlagen der Labialpfeifen . . . 94

§. 65. Von der Verstärkung oder Erzeugung tiefer Töne durch höhere 96

§. 66. Von den verschiedenen Arten des Klanges oder von der Ton-Charakteristik, Klangfarbe und Klangstärke der Orgelstimmen 99

§. 67. Einfluß der verschiedenen Materialien auf die Klangfarbe 101

§. 68. Einfluß der verschiedenen Formen auf die Klangfarbe des Labialpfeifentons 103

§. 69. Einfluß der Luftmenge auf die Klangfarbe 105

§. 70. Einfluß des Aufschnittes auf die Klangfarbe . . . . . ebd.

§. 71. Einfluß der Weite der Pfeifen auf die Klangfarbe . . . 106

§. 72. Mittel, durch welche die Zungenpfeifen verschiedene Klangfarbe und Stärke erhalten können 107

§. 73. Namen der Töne, welche durch Orgelpfeifen hervorgebracht werden sollen, nebst Unterscheidung und Benennung der verschiedenen Octaven, und Bezeichnung derselben durch Buchstaben 109

§. 74. Neue bequemere Bezeichnungsart 110

§. 75. Begriff von einer Orgelstimme 112

§. 76. Ueber die Namen der Stimmen und ihre Bedeutung . . ebd.

§. 77. Verschiedenheit der Stimmen in Ansehung ihres Fußtones 114

Systematische Uebersicht der Orgelstimmen.

A. Labialstimmen.

I. Grundstimmen.

§. 78. Stimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind, weite Mensur und viel Luftzufluß haben und einen vollen starken Ton geben 115

§. 79. Stimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind, enge Mensur und viel Zufluß haben, und daher einen scharfen, magern, streichenden Ton geben 117

§. 80. Stimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind, geringen Zufluß haben und einen sanften Flötenton geben 118

§. 81. Stimmen, welche conisch oder pyramidalisch geformt sind, und einen etwas bedeckten Ton geben 119

Seite.

§. 82. Gedeckte Stimmen mit hohem Aufschnitt, welche einen dunklen vollen Ton geben 120

§. 83. Gedeckte Stimmen mit niedrigem Aufschnitt, welche mit dem Grundtone zugleich die Duodecime hören lassen 121

II. Quinten- und Terzenstimmen.

§. 84. Ihre Tongröße im Vergleich mit der Hauptstimme, und ihre verschiedenen, auf die Herstellungsweise sich beziehenden Namen . . . . . ebd.

III. Gemischte Stimmen.

§. 85. Erklärung. Bestimmung ihres Fußtons. Regeln für ihre Zusammensetzung. Nothwendigkeit des Repetirens . . . 122

§. 86. Zusammensetzung des Cornets, der Sexquialtera, der Rauschquinte, des Tercian, Scharff, Cimbels und der Mixtur . 123

B. Zungenstimmen.

§. 87. Zungenstimmen mit conischen Schallröhren, die größere Grundfläche nach oben und mit vielem Luftzufluß. Posaune, Trompete und Oboe 127

§. 88. Zungenstimmen, deren Schallröhren zwei zusammen verbundene Kegel bilden. Fagotto und Clarinetto 128

§. 89. Zungenstimmen ohne oder mit ganz kurzen Schallröhren. Physharmonika und Aeoline . . . . . ebd.

Sechster Abschnitt.

Aufstellung der Gesetze, von welchen alle bei den Orgelpfeifen vorkommenden Größen abhängig sind.

§. 90. Allgemeine Bemerkungen über das Verfahren der Orgelbauer in früherer Zeit 129

§. 91. Von den Luftmassen, welche den Pfeifen für eine gewisse Zeit zuzuführen sind . . . . . ebd.

§. 92. Allgemeine Andeutungen über die Größe der Luftmassen. Ihre Abhängigkeit 1) von der Größe der Kirche; 2) von der Größe der Orgel im Verhältniß zur Kirche; 3) von der Größe der Orgel mit Rücksicht auf die Spielart, welche

Seite.

dieselbe haben soll; 4) von der Beschaffenheit des Pfeifwerks; 5) von dem Wunsche Derer, welche die Orgel bauen lassen 130

§. 93. Den Luftverbrauch einer einzigen Pfeife für eine gewisse Zeit zu finden 132

§. 94. Abhängigkeit der Größe der Luftmassen von der Länge und Weite der Pfeifen und von der Fläche des Aufschnittes . 133

§. 95. Erstes Gesetz zur Bestimmung der Luftmassen, nach Maaßgabe der Weite der Pfeifen 134

§. 96. Zweites Gesetz zur Bestimmung der Luftmassen nach der Länge der Pfeifen . . . . . ebd.

§. 97. Abgeleitete Gesetze für den Aufschnitt . . . . . ebd.

§. 98. Einfluß des Unterlabiums und Kerns auf die Größe des Aufschnittes 137

§. 99. Von den Pfeifenfußmündungen 138

Siebenter Abschnitt.

Von der Mensur der Labialstimmen.

§. 100. Was unter dem Ausdruck Mensur verstanden wird . . 139

§. 101. Allgemeine Andeutungen über die Verhältnisse, nach welchen die Pfeifen einer Stimme in der Weite zunehmen können 140

§. 102. Angabe desjenigen Mensurverhältnisses, welches eine gleiche Klangfarbe in dem ganzen Umfange einer Stimme begünstiget 141

§. 103. Verfahrungsart, das Mensur-Verhältniß einer verfertigten Stimme zu finden und mit dem richtigen zu vergleichen ebd.

Von der Mensur der Zungenstimmen.

§. 104. Gesetze, nach welchen sich die Tonhöhe der Zungen ändert 143

§. 105. Auffindung einer richtigen Mensur für Zungen 144

§. 106. Allgemeine Bemerkungen über die Mensur der Schallröhren zu den Zungenstimmen 145

§. 107. Einfluß der Länge conischer Schallröhren auf den Ton der Zungenstimmen 146

Seite.

§. 108. Vom Verhältniß der obern Weite zur Länge der Schallröhren 147

§. 109. Von der Mensur der Füße oder Stiefel zu den freischwingenden Zungenpfeifen 148

Achter Abschnitt.

Von den Materialien, welche gewöhnlich zu den Orgelpfeifen angewendet werden.

§. 110. Allgemeine Bemerkungen über den Einfluß des Materials auf die Klangfarbe 148

§. 111. Ueber die Verfahrungsart, Holz- und Zinnpfeifen zu einer Stimme anzuwenden 150

§. 112. Anwendung verschiedener Holzarten. Dicke der Pfeifenwände. Verbindungsmittel 151

§. 113. Von den Füßen der Holzpfeifen 152

§. 114. Vom Gießen der Metallplatten und vom Zuschneiden und Löthen der Metallpfeifen . . . ebd.

§. 115. Von der Stärke der Zinn- und Metallplatten, von der Mischung des Metalles und von dem Gewicht der Zinn- und Metallpfeifen 155

§. 116. Dicke der Metallplatten für die kleinsten und größten Pfeifen 156

§. 117. Tabelle über die Metalldicken aller Pfeifen von c^5 bis C_2 158

§. 118. Berechnung der Gewichte einzelner Pfeifen 160

§. 119. Tabelle über die Gewichte der Pfeifen von c^5 bis C_2 . 162

§. 120. Angabe der Gewichte aller gebräuchlichen Stimmen mit Beifügung ihrer Mensur 163

§. 121. Betrachtungen und Erörterungen über die vorstehenden Gewichte der Stimmen 172

§. 122. Ueber die Gewichte der Zinnstimmen auf Metallstimmen, mit einer Tabelle 173

§. 123. Die Mischung des Metalles nach seiner specifischen Schwere zu finden 175

Seite.

§. 124. Lösung verschiedener Aufgaben, welche bei Metallmischungen vorkommen 177

Neunter Abschnitt.

Von der Disposition der Stimmen.

§. 125. Was eine Disposition enthalten soll 187

§. 126. Grundsätze, nach welchen eine Disposition entworfen werden muß 187

§. 127. Wovon die Stärke und Mannigfaltigkeit des Orgeltons abhängig ist 189

§. 128. Regeln, welche beim Entwurf einer Disposition zu beobachten sind . . . . . ebd.

§. 129. Charakteristik der gebräuchlichsten Orgelstimmen . . . 192

§. 130. Drei Stimmen für ein Clavier ohne Pedal 195

§. 131. Sechs Stimmen für ein Clavier mit Pedal . . . . . ebd.

§. 132. Zwölf Stimmen für 2 Claviere und Pedal 196

§. 133. Achtzehn Stimmen für 2 Claviere und Pedal 198

§. 134. Sieben und zwanzig Stimmen für 2 Claviere und Pedal 199

§. 135. Zwei und vierzig Stimmen für 3 Claviere und Pedal . 201

Vom Orgelbau-Akkorde.

§. 136. Uebelstände der herkömmlichen Orgelbau-Akkorde . . . 203

§. 137. Allgemeiner Entwurf zu Orgelbau-Akkorden 204

§. 138. Schlußbemerkungen 225

Von der Anordnung und Lage der Windladen und Claviaturen, in Bezug auf den Organisten

. 227

§. 139. Pläne und Vorschläge zur Erbauung dem kirchlichen Zwecke entsprechender Landorgeln 229

§. 140. Ein zweites Clavier mit einer einzigen Stimme auf einfache Art und mit geringen Mitteln anzubringen . . . 237

§. 141. Vergrößerung des Hauptwerks bis zu 8 Stimmen, bei der angegebenen einfachen Bauart 238

§. 142. Eine andere Methode, mit wenig Stimmen auszureichen, und namentlich die Pedalstimmen nebst Pedalwindlade zu ersparen 239

Seite.

§. 143. Zweiter Bauplan für 2 Claviere mit 12 Stimmen . . 240

§. 144. Bau-Entwurf zu einer Orgel für eine zahlreiche Landgemeinde mit 20 Stimmen 243

§. 145. Vom Intoniren 247

§. 146. Intonation der Labialstimmen . . . . . ebd.

§. 147. Intonation der Zungenstimmen 259

Von der Art der Intonation, welche eine Orgel in Bezug auf die Größe und Bauart der Kirche haben soll . . . 261

Von der Einstimmung einer neuen Orgel 263

§. 148. Vom Temperiren der Normalstimme 265

§. 149. Die Stimmung der andern Register nach der Normalstimme 267

§. 150. Einstimmung der freischwingenden Zungenpfeifen . . . 269

§. 151. Vorsichtsmaaßregeln beim Stimmen 270

§. 152. Von den Stimmwerkzeugen und ihrem Gebrauche . . . 271

§. 153. Von der Untersuchung alter mangelhafter Werke, und von der Verfertigung der Reparatur-Anschläge 275

§. 154. I. Untersuchung des Pfeifwerks 276

§. 155. II. Untersuchung der Windladen 280

III. Untersuchung der Bälge 285

IV. Untersuchung der Kanäle 286

V. Untersuchung der Traktur 287

VI. Untersuchung der Registratur 288

§. 156. VII. Untersuchung des Gehäuses, Orgelgrundes und der Windladenlager . . . . . ebd.

§. 157. Schema zu einem Reparatur-Anschlag 290

Zehnter Abschnitt.

§. 158. Untersuchung neu erbauter Orgelwerke . . 291

Kanäle oder Windröhren 310

Von den Windladen 312

Seite.

Mechanik. 1) Traktur 315

2) Registratur 317

Pfeifwerk . . . . . ebd.

Ergebniß der Examination des von dem Hrn. N. zu X. erbauten neuen Orgelwerks.

I. Pfeifwerk 325

II. Mechanik . . . . . ebd.

III. Windführungen 327

IV. Das Aeußere der Orgel . . . . . ebd.

V. Resultat der Probe 328

Einleitung.

Name und Begriff.

§. 1. Der Name Orgel kommt her von dem griechischen Worte Organon, wodurch überhaupt ein Blasinstrument bezeichnet wurde. In unserer Zeit bedeutet Orgel ein Toninstrument, dessen Klänge durch Luftströmungen hervorgebracht werden, welche letztere von den Bälgen aus durch eine Menge Kanäle, die durch eine Tastatur, oder durch eine ähnliche Einrichtung, willkührlich geöffnet und wieder geschlossen werden können, nach den Pfeifen oder andern klangfähigen Körpern hingeleitet werden.

Nach dieser Erklärung sind von der Orgel ausgeschlossen, alle Stoß-, Schlag- und Friktionsinstrumente, als: Fortepiano's, Claviere, Glocken- und Stahlspiele, das Therpodion, der Clavicylinder und andere ähnliche.

Zur Orgel gehören aber, außer den gewöhnlichen Kirchenorgeln, alle Arten von Zimmerpositiven und Flötenwerken, sie mögen allein oder in Verbindung mit andern Instrumenten vorkommen, aus einer oder aus mehren Stimmen bestehn; ferner, die Physharmonika, das Aeolodikon und ähnliche Andere; überhaupt jedes Instrument, dessen Tonwerkzeuge als Orgelstimme vorkommen oder möglicherweise vorkommen können.

Aufzählung der Hauptbestandtheile einer Orgel.

§. 2. Eine jede Orgel, sie mag noch so groß oder so klein seyn, hat fünf Haupttheile. Diese sind:

1) Blasebälge, von welchen die äußere Luft eingesogen und bis zu einem gewissen Grad verdichtet wird.
2) Windkanäle, in welchen die von den Bälgen ausströmende verdichtete Luft nach den Windladen geleitet wird.
3) Windkasten und Windladen, in welchen die in den Windkanälen zugeführte Luftmasse in kleineren Abtheilungen sowohl allen zu einer Taste gehörigen Pfeifen, als auch den einzelnen Pfeifen selbst, nach Maaßgabe ihrer Größe und Klangstärke, zugetheilt wird.
4) Pfeifen, in welchen die aus der Windlade strömenden Luftmengen verschiedenartige Klänge, nach Maaßgabe der Größe und Beschaffenheit der Pfeifen, erregen.
5) Mechanik, durch welche eine willkührliche Absonderung ganzer Reihen homogener Pfeifen (aller zu einer Stimme gehörigen Pfeifen) bewirkt wird, und durch welche andererseits für jeden einzelnen Ton (für alle zu einer Taste gehörigen Pfeifen) der Luft der Zugang verstattet oder verwehrt werden kann. Die erstere Art der Mechanik nennt man Registratur, die letztere Traktur.

Alle diese Theile können nach Umständen eben so gut einen Raum von 50 — 60′ Höhe und verhältnißmäßiger Breite und Tiefe einnehmen, als sie sich in den engen Raum, welchen etwa eine Commode oder ein Fortepiano einnimmt, bringen lassen.

Vergleichung der Orgel mit andern Toninstrumenten.

§. 3. Schon aus diesen Angaben geht ein sehr bedeutender Unterschied der Orgel, im Vergleich mit allen andern Toninstrumenten, hervor; denn während die letztern für jeden Ton nur einen einzigen Klang haben, der durch Stärke oder

Schwäche den Umständen gemäß motivirt werden kann, so kann dagegen die Orgel für jeden Ton, schon bei einer mäßigen Stimmenzahl, eine große Menge verschiedener Klänge geben, die sich eben sowohl durch verschiedene Tonstärke, als durch verschiedene Klangfarbe von einander unterscheiden. Wenigstens ist die Orgel einer sehr großen, fast unendlichen Mannigfaltigkeit in dieser Hinsicht fähig, wenn auch nicht alle Orgeln diese Mannigfaltigkeit der verschiedenartigen Klänge gewähren.

Verschiedener Gebrauch der Orgeln.

§. 4. Hierauf beruht nun wieder der sehr mannigfaltige Gebrauch, der von den Orgeln zu machen ist, und die verschiedenartigen Wirkungen, welche durch dieselben, ihren besondern Zwecken gemäß, hervorgebracht werden können.

Als Kircheninstrument ist es besonders die Kraft, Fülle und Tiefe des Tons, wodurch die Orgel geeignet ist, vor allen andern Toninstrumenten, zur Unterstützung eines großen Volkschors und zur Erhöhung des Gottesdienstes gebraucht zu werden. Hier ist die Orgel an ihrem eigentlichen Platze. Der ganze Mechanismus entspricht den kirchlichen Vorträgen mehr als allen andern, und der Orgelton bildet sich in wohlerbauten Kirchen vortheilhafter, man könnte sagen, ätherischer, aus, als an andern Orten. Selbst die gleichmäßige Fortdauer des Tons scheint mir in der Kirche als ein Vortheil angesehen werden zu müssen, weil dadurch die Vorträge vor jener weichlichen Sentimentalität gesichert bleiben, welche so oft Ausdrucksweise der weltlichen Musik ist, und welche vorzüglich durch das augenblickliche Anschwellen und Nachlassen der Klangstärke erreicht wird.

Betrachtet man die Orgel als Concertinstrument, so bietet sie ebenfalls eine Menge Hülfsmittel zu den verschiedenartigsten Vorträgen dar. In Bezug auf Kraft, Fülle, Abwechselung der Klangfarben und auf Tonumfang hat die Orgel

sogar ein entschiedenes Uebergewicht über alle andern Concertinstrumente. Indessen kann diese Behauptung nur dann völlige Richtigkeit haben, wenn bei der Anlage und Construction des Werks auf dergleichen Vorträge Rücksicht genommen worden ist; denn Leichtigkeit der Spielart und Präcision der Ansprache sind unter die ersten Erfordernisse einer Concertorgel zu rechnen, und gerade diese Eigenschaften finden sich selten an einer Kirchenorgel.

Als Zimmerinstrument kann die Orgel eben so wohl die häusliche Andacht befördern und erhöhen, als sie durch ihre sanften Harmonien zur Beruhigung und Erheiterung des Gemüths geeignet ist. Sie wird in dieser Form besonders Jedem willkommen seyn, welcher die Fertigkeit besitzt, seine Gefühle sogleich in Tönen erklingen zu lassen, und auf diese Weise in stillen Abendstunden ein musikalisches Selbstgespräch zu halten.

Auch zur Tanzmusik wird die Orgel mit Vortheil benutzt. Ihre schnelle präcise Ansprache und der helle durchdringende Klang, dessen sie fähig ist, ersetzt ein ganzes Orchester.

Es ist jedoch selten, daß sie zum Tanz mit einer Claviatur gespielt wird; gemeiniglich stehen Bälge, Registratur und Traktur mit einer Walze in Verbindung, die bei ihrer Umdrehung, durch Menschenkraft oder ein Gewicht, die ganze Orgelmechanik in Thätigkeit bringt. Man nennt diese Art bekanntlich Drehorgeln.

Als Begleitungsinstrument ist die Orgel ganz vorzüglich, es mag nun die Unterstützung und Leitung eines großen Volkschors, oder die Verstärkung eines Orchesters betreffen. In ersterer Rücksicht wegen der Kraft und des dominirenden Tons, wodurch jeder Unordnung vorgebeugt werden kann, und in letzterer wegen ihrer möglichen Tonfülle, wodurch ein ganzer Chor von Blasinstrumenten ersetzt und die Wirkung eines Orchesters um Vieles gesteigert werden kann. Die Fülle und Tiefe eines guten Pedals ist dabei von besonderer guter Wirkung und durch gar keine Orchesterinstrumente zu ersetzen. Es

könnten daher die Orgeln auch in den Concertsälen bei manchen Musikaufführungen, vorzüglich der Oratorien und Symphonien, vortheilhaft gebraucht werden.

Die bisher aufgezählten Vortheile, welche die Orgel zur Erreichung verschiedener Zwecke gewährt, führen zu dem Urtheil, daß es nicht wahrscheinlich ist, es werde dieselbe jemals durch andere Arten von Instrumenten verdrängt; denn keine andere bis jetzt bekannte Gattung von Instrumenten ist einer solchen Vollkommenheit fähig, als die Orgel zum Theil schon jetzt erreicht hat und künftig noch erreichen wird. Vielmehr nimmt dieselbe alle Instrumente, die durch Luftströmung zum Tönen gebracht werden, als ihr angehörig, in sich auf, und vermehrt dadurch ihren Reichthum an Kunstmitteln immer mehr, wodurch zugleich die Fortdauer derselben stets fester begründet und ihre weitere Vervollkommnung fortwährend angeregt wird.

Diese Vervollkommnung liegt nun freilich nur allein in den Händen der Orgelbauer, wovon nicht wenige, die dieses Geschäft als Erwerbszweig treiben, kaum den Namen verdienen. Es wird daher nicht überflüssig seyn, wenn ich in dem folgenden

§. 5. die

Erfordernisse eines tüchtigen Orgelbauers

aufstelle, und zwar

1) in Hinsicht seines moralischen Werthes.

Der Orgelbau bietet viele Gelegenheiten dar, wobei der Orgelbauer mehr seinen eigenen Vortheil, als das Beste des Werkes oder den Vortheil der bauenden Gemeinde, verfolgen kann; z. E. durch schlechte unzuverlässige Hölzer, die keine Dauer der aus ihnen verfertigten Theile gewähren, geringes Metall, leichtes Pfeifwerk, übereilte und unsaubere Arbeit, ungleiche Intonation, zu enge Mensur, besonders in den Baßtönen, ungleiche und schwere Spielart u. s. w. Es wird selten der Fall eintreten, daß dergleichen Nachlässigkeiten dem

Orgelbauer als solche Fehler anzurechnen sind, deren Abänderung nach dem Accord verlangt werden kann; denn theils sind die Accorde zu unbestimmt abgefaßt, als daß nach denselben ein Ausspruch über die Annahme oder Verwerfung der Arbeit gethan werden könnte; noch seltener aber ist die Arbeit so schlecht, daß die ganze Orgel als unbrauchbar angesehen werden müßte; endlich finden übelgesinnte Orgelbauer stets eine Menge Ausflüchte und Scheingründe, ihre Arbeit zu rechtfertigen, und führen so viele Belege (die ihnen für solche Fälle schon geläufig sind) von noch schlechterer Arbeit anderer Orgelbauer an, daß ihre eigene noch als vorzüglich erscheint.

Eine Orgel ist ein Kunstwerk, dessen Gelingen von dem guten oder üblen Willen und von dem richtigen oder verkehrten Sinn des Orgelbauers abhängt, und welches daher selbst nach einem gegebenen Plan sehr verschiedenartig hergestellt werden kann, und zwar in den gewöhnlichen Fällen meist immer so, daß der Accord wörtlich erfüllt ist.

Ein tüchtiger Orgelbauer kann daher in moralischer Hinsicht nur ein solcher genannt werden, der, sich selbst richtig erkennend, keine Arbeit übernimmt, der er nicht vollkommen gewachsen ist, keine übertriebenen Forderungen macht, aber auch keinen Accord eingeht, der ihn nöthiget, den, zur Erhaltung seiner Existenz und zur Fortsetzung seiner erlernten Kunst, nöthigen Gewinn auf Schleichwegen zu suchen; ferner, der keine leeren oder übertriebenen Versprechungen macht, dagegen aber die größte Sorgfalt auf Material und Arbeit verwendet, um dem Werke Dauer, Brauchbarkeit und Schönheit zu verschaffen.

2) Wissenschaftliche Bildung.

Zuerst kann wohl eine gründliche Schulbildung von jedem Orgelbauer verlangt werden, namentlich aber einige Fertigkeit in schriftlichen Aufsätzen. Ein Orgelbauer, dem diese Fertigkeit abgeht, ist nicht im Stande, sich über sein Geschäft klar und bestimmt auszusprechen, oder einen deutlichen bündigen Plan

zu einem neuen oder umzuändernden Werke aufzusetzen, oder auch ein Gutachten über die Beschaffenheit einer Orgel zu liefern. Es muß ferner ein tüchtiger Orgelbauer die Elemente der Mathematik und diejenigen Theile der Physik inne haben, welche von der Mechanik, Akustik, Aerostatik und Pneumatik handeln. Von der bürgerlichen Baukunst muß der Orgelbauer so viel verstehen, daß er dem Orgelgebäude die gehörige Verbindung und Festigkeit giebt, die sich nach Maaßgabe der Last der Windladen und Pfeifen nöthig macht; eben so muß derselbe nach den Regeln der Architektur den Prospect der Orgel entwerfen und aufzeichnen, auch überhaupt durch Grund-, Auf- und Durchschnitts-Risse nöthigenfalls die ganze projectirte Anordnung einer zu erbauenden Orgel versinnlichen können.

3) Technische Ausbildung.

Der Meister eines Fachs muß im Stande seyn, jeden einzelnen Theil, der wesentlich zur Orgel gehört, in möglichster Vollkommenheit herzustellen; denn außerdem ist er nicht im Stande, sich gute Gehülfen zu ziehen, sondern wird vielmehr die Achtung derer verlieren, die ihn in irgend einer Art an praktischer Fertigkeit übertreffen. Besonders wichtig ist es aber, daß der Meister nach der Beschaffenheit des Orgelchors die zweckmäßigste Lage der Windladen, Kanäle und Bälge treffe, damit die Ansprache des Pfeifwerks und die Ausbreitung des Tons möglichst begünstiget werde, und daß derselbe nach der Lage dieser Theile die einfachste und für die Spielart günstigste Mechanik entwerfe und ausführe, wobei zugleich dem Einfluß der Witterung möglichst entgegen gearbeitet werden muß. Einem Orgelbauer, dem es in diesem Bezuge an Erfindungsgeist und geübtem Blick fehlt, darf wenigstens kein großes weitläuftiges Werk anvertraut werden, weil bei solchen bisweilen sehr verwickelte Fälle vorkommen.

4) Musikalische Bildung.

Ein Meister des Orgelbaues muß ein feines geübtes Gehör haben, damit er im Stande ist, Klangfarbe und Stärke

einzelner Töne und ganzer Stimmen scharf zu beurtheilen. Er muß ferner rein stimmen, und durch verschiedenartige kleine Vorträge sich von der Zweckmäßigkeit und Brauchbarkeit einzelner Stimmen und größerer Mischungen überzeugen können; denn je mehr es zugegeben werden muß, daß die Klangfarbe und Stärke von dem Geschmack oder dem Kunsturtheil des Orgelbauers abhängig ist, desto mehr ist derselbe auch verbunden, die Zweckmäßigkeit seiner Intonation durch solche Vorträge, an die übrigens keine strengen Kunstforderungen zu stellen sind, darzuthun.

5) Vermögenszustand des Orgelbauers.

Von reellem Werth kann für den Orgelbauer ein guter Vermögenszustand seyn, indem er durch denselben in den Stand gesetzt wird, durch vortheilhaften Einkauf der Materialien, so wie durch lange Austrocknung, besonders der harten Hölzer, eine Orgel wohlfeiler und dauerhafter herzustellen, als ein anderer, der erst an den Einkauf der Materialien denken kann, wenn der Accord abgeschlossen und die erste Zahlung geleistet worden ist. Auch werden einem vermögenden Orgelbauer Werkstellen zu Gebote stehen, worin die größten Stücke, als Bälge, große Windladen und Pfeifen auch bei kalter Jahreszeit dauerhaft zusammen geleimt werden können, und es wird überdieß anzunehmen seyn, daß sich bei einem solchen für jede Arbeit die geeignetsten besten Werkzeuge und Einrichtungen vorfinden.

Erster Theil.

Zweck und Beschaffenheit der Theile, woraus eine Orgel besteht.

Erster Abschnitt.

Bälge, Größe der Luftdichte, Windwage.

§. 6. Der Zweck der Bälge ist, einer eingeschlossenen Quantität Luft einen über die atmosphärische Luft reichenden Grad der Dichtigkeit zu geben und diese Quantität verdichtete Luft durch die Windkanäle in die Pfeifen zu treiben.

Den Raum, in welchem eine Luftmasse von namhafter Ausdehnung aufgenommen und von der äußern umgebenden Luft abgesondert wird, bilden die Oberplatte, Unterplatte und die Falten des Balgs. Die größere Dichtigkeit wird durch die Schwere der beweglichen Oberplatte erreicht.

Größe und Construction der Bälge im Allgemeinen.

§. 7. In den Kirchenorgeln trifft man die Bälge von 8 bis 12 Fuß Länge und von 4 bis 6 Fuß Breite. Die letztere beträgt nämlich in der Regel nur die Hälfte der erstern. Platten und Falten werden gewöhnlich von Kiefernholz, selten von Eichenholz, gemacht, und mit Roßflechsen, auch wohl mit starken Messingbändern verbunden. Ueber diese Verbindung wird Leder geleimt. Eben so werden an den Ecken die Faltenbreter durch Lederzwickel verbunden.

Wenn die ganze Oberplatte aufgeht, so muß ihre Fläche stets mit der Horizontal-Ebene eine parallele Lage behalten; daher nennt man solche Bälge horizontal aufgehende Bälge. Ich werde sie hier Parallelbälge nennen, weil die Flächen beider Platten stets einander parallel bleiben. Bleibt dagegen eine Seite der Oberplatte stets unbeweglich, so sind es keilförmige Bälge, weil ein solcher Balg, wenn er aufgezogen ist, die Figur eines Keils hat.

Beide Arten von Bälgen haben entweder nur Eine Falte, und dann heißen sie Spannbälge, oder sie haben deren mehrere, und werden dann Faltenbälge genannt. Die Spannbälge sind die gewöhnlichsten.

Ueber den Zustand und das Verhalten der Luft, während der Füllung des Balgs.

§. 8. Soll der Balg mit Luft angefüllt werden, so wird die Oberplatte gehoben und dadurch der innere Raum des Balgs vergrößert. Hierdurch erhält die in demselben befindliche Luft Gelegenheit, sich in dem größeren Raume auszudehnen, wodurch eine solche Verdünnung derselben entsteht, daß die äußere Luft, welche vorher im Gleichgewichte mit der innern war, nunmehr ein Uebergewicht über dieselbe erhält und an allen Seiten auf die äußeren Wände des aufgehenden Balges drückt, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Sobald der Druck auf die Fläche der in der Unterplatte befindlichen Fangventile mehr beträgt, als die Schwere derselben, so öffnen sich diese, indem sie von der äußern Luft gehoben werden, und lassen dieselbe so lange in das Innere des Balgs strömen, bis die Oberplatte völlig gehoben ist, die Verdünnung der innern Luft also aufhört und die äußere Luft wieder mit der innern in das Gleichgewicht gekommen ist. Es befindet sich also in dem aufgezogenen Balge vorerst Luft von derselben Dichtigkeit, welche die äußere hat.

Hervorbringung einer größeren Dichte, als die atmosphärische Luft hat.

§. 9. Soll nun die in dem Balge eingeschlossene Luft zu einem größeren Grade von Dichtigkeit gebracht werden, so muß sie, außer dem atmosphärischen Drucke, noch dem Drucke anderer schwerer Körper ausgesetzt werden. Hierzu dient die mehrentheils noch mit Gewichten beschwerte Oberplatte nebst den Falten. Der dadurch hervorgebrachte Druck vertheilt sich, sobald die Oberplatte sich selbst überlassen wird, gleichmäßig nach allen Seiten der Luftmasse. Die Unterplatte und Falten müssen daher eben so stark auf die eingeschlossene Luft wirken, als die Oberplatte; oder auch, die Unterplatte und Falten müssen einen dem Drucke der Oberplatte gleichen Widerstand oder Gegendruck leisten.

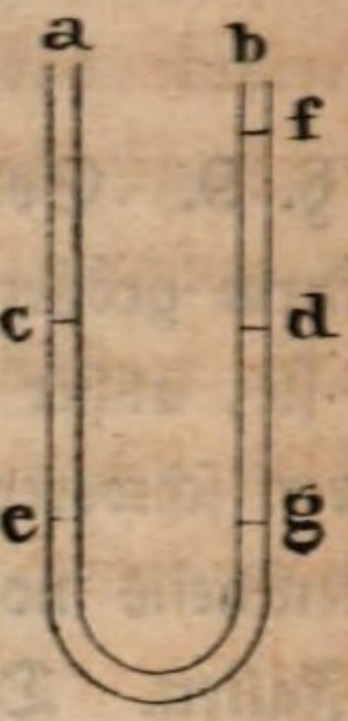
Mittel, die Größe der Verdichtung der im Balge eingeschlossenen Luft zu messen.

§. 10. Obgleich zur Messung der Luftdichte sehr verschiedene Wege eingeschlagen werden können, so werden doch hierzu fast nur von Röhren umschlossene Flüssigkeiten, und unter diesen für große Dichtigkeiten Quecksilber, für geringe aber Wasser angewendet. Da nun der Orgelwind die atmosphärische Luft nur wenig an Dichte übertrifft, so ist beim Orgelbau das Wasser allgemein als Mittel zur Messung der Luftdichte eingeführt. Das Instrument zur Bildung einer Wassersäule, in welcher die Dichte der eingeschlossenen Luft gemessen werden kann, heißt Windwage, und kann auf sehr verschiedene Art gestaltet und construirt seyn.

Die einfachste Art ist folgende:

Man denke sich eine gebogene Glasröhre mit aufrecht stehenden Schenkeln nach der drüben stehenden Figur. Wird in die Röhre Wasser gegossen, so wird es in beiden Schenkeln gleich hoch stehen. Die Höhe des Wassers bezeichne c und d. Beide Punkte haben, nach den Gesetzen der Schwer-

kraft und in Folge der leichten Beweglichkeit der Wassertheilchen, eine horizontale Lage. In dieser Stellung bleibt das Wasser so lange, als der Luftdruck auf die Wasserschichten c und d entweder gleich bleibt, oder sich gleichmäßig verändert. Wird aber z. E. nur die Wassersäule b dem atmosphärischen Drucke ausgesetzt, die Säule a aber mit einem andern Drucke in Verbindung gebracht, der kleiner oder größer, als der atmosphärische ist, so wird das Wasser in der Röhre a steigen oder fallen, während in der Röhre b das Gegentheil erfolgt.



Gesetzt, der Druck auf die Säule a wäre um so viel größer, daß das Wasser dadurch bis e hinabgedrängt würde, so wird dasselbe, bei gleich weiten Röhren, in b um eben so viel, nämlich bis f steigen.

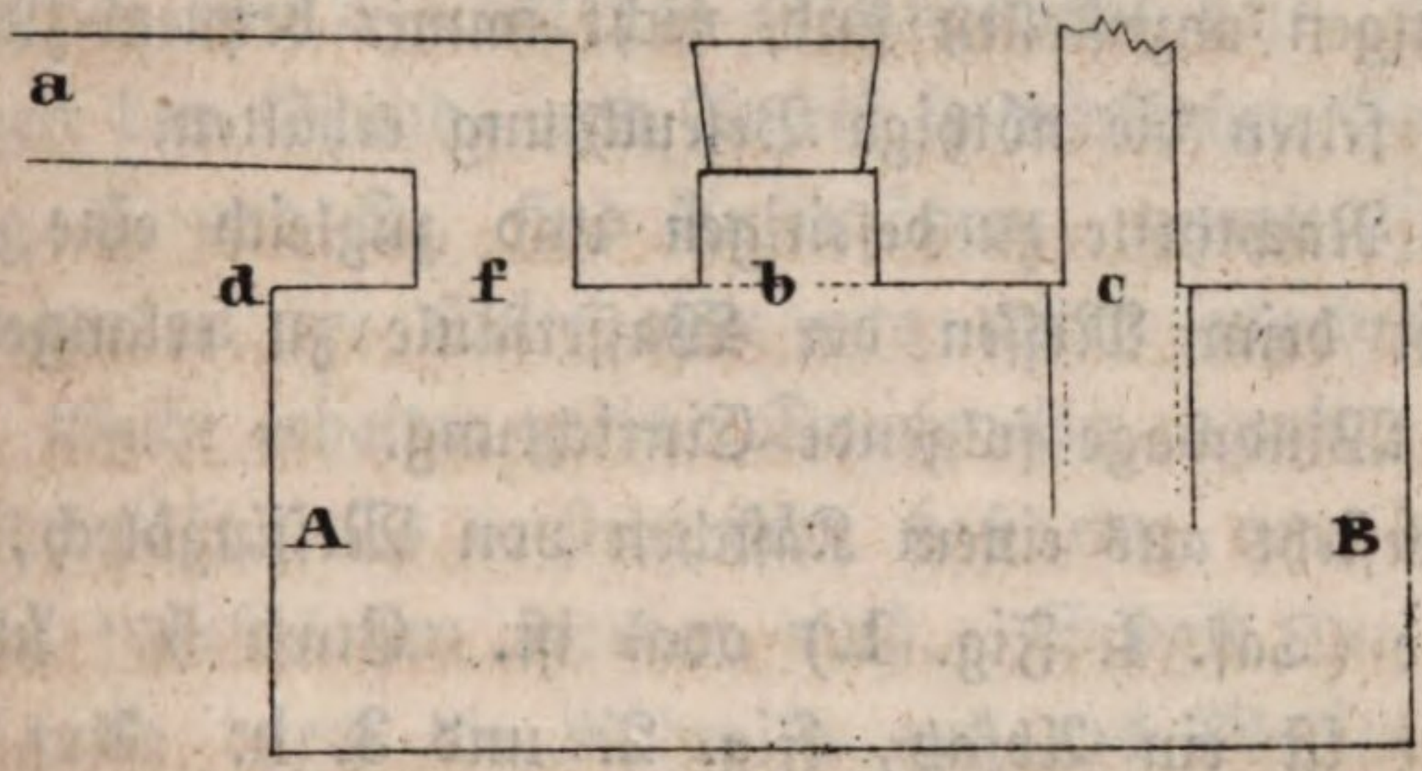
Da nun nach den Gesetzen der Hydrostatik die horizontal liegenden Schichten gleichen Druck nach allen Seiten ausüben, mit einander selbst aber im Gleichgewichte sind, so folgt daraus, daß die Wasserschicht e mit der Wasserschicht g im Gleichgewichte ist, nämlich daß beide gleichen Druck nach oben und unten (und nach den Seiten) ausüben.

Die Wasserschicht g ist aber dem atmosphärischen Drucke plus dem Drucke der Wassersäule gf ausgesetzt; daher muß, wegen des Gleichgewichts, die Wasserschicht e demselben Drucke unterworfen seyn. Hieraus geht hervor, daß der Ueberschuß des Drucks über den atmosphärischen auf die Wasserschicht e durch die Wassersäule gf gegeben ist. Je größer gf ist, desto mehr muß der Luftdruck auf e den atmosphärischen Druck übertreffen.

Da nun die Höhe der Wassersäule gf nach Mariotte mit der Dichte der Luft gleichmäßig wächst, so kann die letztere durch die erstere ausgedrückt werden. Daher kann z. E. gesagt werden: der Orgelwind hat eine Dichte = 4 Zoll,

d. h. die Dichte der im Balge eingeschlossenen Luft hält einer Wassersäule das Gleichgewicht, welche um 4 Zoll höher ist, als diejenige Wassersäule, welche der atmosphärischen Luft das Gleichgewicht hält, und welche durch die Höhe des Barometers gefunden werden kann.

Die Windwagen werden auf verschiedene Arten construirt. Es möge jedoch ihre Einrichtung seyn, welche sie wolle, so ist stets die Dichte des Orgelwindes der Wassersäule gleich, welche über den Wasserspiegel emporragt, auf den die Luft im Balge drückt.



Die gewöhnliche Windwage der Orgelbauer besteht aus einem Gefäß von Zinnblech, wie die Figur oben in natürlicher Größe zeigt. **AB** ist das Gefäß, oval oder rund; **a** ist eine kniefórmig gebogene Röhre, welche bei **f** in den Deckel eingelóthet ist; **b** ist eine kurze Röhre zum Einschütten des Wassers; bei **c** ist eine Röhre unten an den Deckel angelóthet, in welche die Glasróhre eingesetzt wird. Wird nun das Gefäß bis an den Deckel voll Wasser gefüllt und vermittelst der Röhre **a** mit der verdichteten Luft in Verbindung gebracht, so drückt diese letztere auf das Wasser und bewirkt dadurch das Emporsteigen desselben in der Glasróhre. Ist die Fläche des Querschnittes der Glasróhre im Vergleich zu der Fläche des Wasserspiegels oder Deckels gering, so wird sich beim Emporsteigen des Wassers in der Glasróhre die Höhe des Wasserspiegels im Gefäß nur wenig verändern, und man kann daher unter dieser Bedingung die Höhe der Wassersäule in der Glasróhre, vom

Deckel an gemessen, um so mehr für diejenige nehmen, welche der eingeschlossenen Luft das Gleichgewicht hält, da ohnehin in den gewöhnlichen Fällen eine sehr genaue Angabe der Luftdichte nicht nöthig ist.

Diese Windwage hat, außer der Ungenauigkeit beim Messen der Luftdichte, noch andere Mängel. Sie kann nämlich nur an einer Seitenwand angebracht werden, während es doch bisweilen nothwendig ist, die Windwage auch von unten, z. E. an eine Cancelle, anzubringen; auch ist die Glasröhre sehr dem Zerbrechen ausgesetzt, weil die Orte in der Orgel, wo Beobachtungen anzustellen sind, nicht immer bequem zur Hand liegen und selten die nöthige Beleuchtung erhalten.

Diese Nachtheile zu beseitigen und zugleich eine größere Genauigkeit beim Messen der Wassersäule zu erlangen, gab ich meiner Windwage folgende Einrichtung.

Sie besteht aus einem Kästchen von Messingblech, dessen Grundfläche (Taf. I. Fig. 1.) oval ist. Etwa 5‴ über der Grundfläche ist ein Absatz, Fig. 2. und 3. h. Auf diesem Absatze steht eine Wand nopq mit zwei rinnenförmigen Vertiefungen, in welchen zwei gläserne Röhren a und b (Fig. 1., 2. und 3.) befestiget sind. Die Wand nopq geht im Innern des Gefäßes fast bis auf den Boden. Ihr Ende ist Fig. 3. mit u bezeichnet. Beide Glasröhren stehen unten in kleinen Ansätzen gg, in welche sie eingekittet sind. Die Röhre a geht oben in einen Cylinder, Fig. 3. t, welcher durch eine Oeffnung mit dem Innern des Gefäßes communizirt. Die obere Oeffnung des Cylinders wird mit einem Stöpsel verschlossen; es dient dieselbe überhaupt nur dazu, um die Glasröhre aa bisweilen reinigen zu können.

Die Glasröhre bb geht oben bei z durch einen Ring, welcher sie gegen das Abbrechen schützt. Ein Maaßstab c ist so eingerichtet, daß er auf- und niedergeschoben werden kann. Seine Länge beträgt etwa $4\frac{1}{2}$ Zoll. Auf diesem sind (Fig. 3.) 4 Zoll Weimarisches Maaß aufgetragen und jeder Zoll, wie

es bei der Windwage gewöhnlich ist, in 10 Theile getheilt worden. Da nun, in der Orgelbauersprache, $\frac{1}{10}$ Zoll ein Grad genannt wird, so erhält man in der Länge von 4 Zoll 40 Grade, nach welchen die Höhe der Wassersäule in der Glasröhre b angegeben wird. Wenn also gesagt wird: die Orgel hat 35 Grad starken Wind, oder, die Dichte der Luft beträgt 35 Grad, oder auch, die Bälge treiben 35 Grad, so heißt dieß: die in den Bälgen, Canälen und andern abgeschlossenen Räumen der Orgel befindliche Luft wird durch die Oberplatten der Bälge so zusammen gedrückt (verdichtet), daß sie einer Wassersäule von $3\frac{1}{2}$ Zoll das Gleichgewicht hält. Fig. 1. und 3. zeigen den Grund- und Aufriß in wirklicher Größe. c und d, Fig. 1. und 2., sind Ansatzröhren, vermittelst deren die Windwage an der Seite oder von unten angebracht werden kann. Beide erhalten gleiche Durchmesser, damit ein Bohrer für beide paßt. Es versteht sich, daß eine von beiden beim Gebrauch verschlossen werden muß. Sobald der Wind aus dem Canale durch die Röhre a auf das Wasser drückt, so wird der Nullpunkt des Maaßstabes dem Wasserspiegel in der Glasröhre a gleichgestellt. Der zweite Wasserspiegel in der Glasröhre b giebt alsdann die Größe der Luftdichte an.

Größe der Dichte des Orgelwindes im Vergleich zur Dichte der atmosphärischen Luft.

§. 11. Die Größe des Drucks, um welche der Orgelwind die atmosphärische Luft übertrifft, variirt zwischen 25 bis 40 Graden, oder zwischen $2\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll sächsisch Maaß. Wird der mittlere Barometerstand in eben demselben Maaße $31\frac{2}{3}$ Zoll, und das Verhältniß des Wassers zum Queckſilber 1 : 13,6 gesetzt: so hält die atmosphärische Luft, bei dem angegebenen Barometerstand einer Wassersäule, von $31\frac{2}{3} \times 13{,}6 = 431$ Zollen das Gleichgewicht; demnach der Orgelwind einer Wassersäule von $433\frac{1}{2}$ bis 435 Zoll. Der Orgelwind verlangt also eine Vermehrung der Dichte von 431 bis höchstens 435,

oder von 1 bis nahe 1,01. Da nun die Dichtigkeiten sich verkehrt, wie die Volumina verhalten, so vermindert sich das Volumen der im Balge eingeschlossenen Luft von 1 auf 0,99; d. h. die durch die Oberplatte zusammen gedrückte Luft nimmt etwa den hundertsten Theil weniger Raum ein, als vorher. Um so viel muß also auch die aufgezogene Oberplatte sogleich wieder rückwärts sinken, um die Verdichtung der eingeschlossenen Luft durch ihr Gewicht zu bewirken.

Einfluß der verschiedenen Stellungen der Oberplatte und der Falten auf die Dichte der eingeschlossenen Luft.

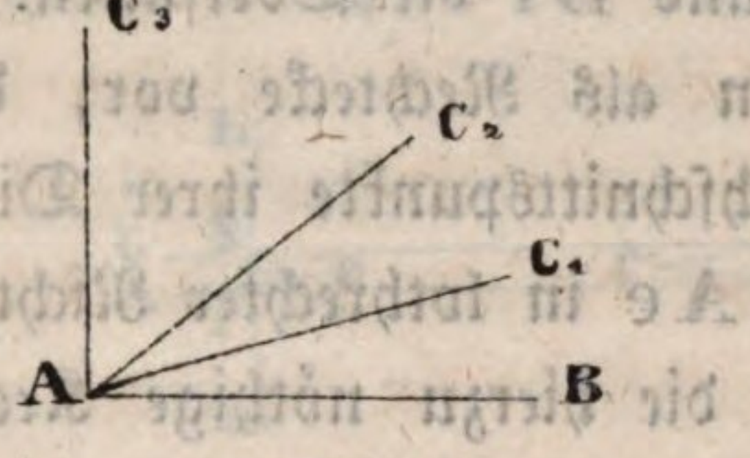
§. 12. Es ist allen Orgelbauern hinlänglich bekannt, daß sich die Dichte der eingeschlossenen Luft, während dem Zugehen des Balgs, vermehrt. Diesen Umstand haben alle Schriftsteller über die Orgel den Bogen zugeschrieben, den die Oberplatte eines keilförmigen Balges beim Niedersinken macht. Allein, obgleich leicht einzusehen ist, daß bei horizontaler Lage der Unterplatte die zugehende Oberplatte eines solchen Balgs zur Vermehrung der Dichte beiträgt, wie aus der allgemeinen Encyclopädie der Künste und Wissenschaften von Ersch und Gruber im Artikel „Balg“ weitläuftig dargethan worden ist: so ist es doch gewiß, daß die im Bogen gehende Oberplatte nicht alleinige Ursache der Ungleichheit ist, weil sich dieselbe auch bei Parallel-Bälgen zeigt, deren Oberplatte doch stets eine horizontale Stellung behält. Ja, es treiben sogar die keilförmigen Bälge die Luftdichte noch in dem Falle höher, wenn die aufgezogene Oberplatte eine horizontale Stellung hat, statt daß in diesem Falle das Gegentheil, nämlich eine Verminderung der Dichte, eintreten sollte, weil sich die Wirkung des Gewichtes der Oberplatte auf die Luftmasse vermindert.

Die Ursache der Ungleichheit liegt also weniger an der Oberplatte, als an den Falten, und zwar ist es nicht sowohl

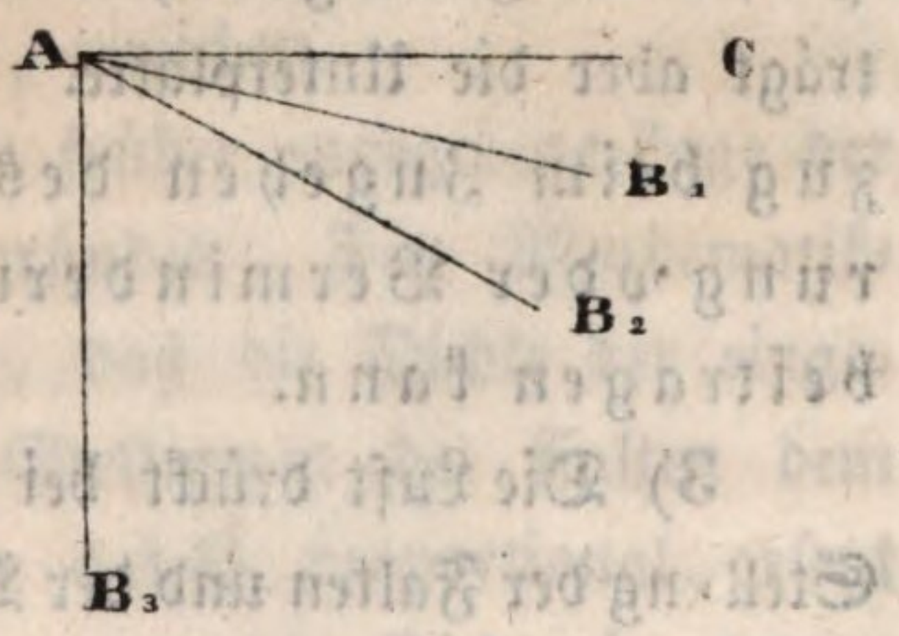
die Schwere derselben, als ihre verschiedene Stellung gegen die Luftmasse, wodurch die ungleiche Dichte der Luft bewirkt wird. Folglich sind alle Faltenbälge dieser Ungleichheit unterworfen, und es giebt für keilförmige keine Lage, um dieselbe gänzlich aufzuheben. Jedoch wird dieselbe auf das möglichste vermindert, wenn die Unterplatte eine so geneigte Lage gegen die Horizontalebene hat, daß die Oberplatte beim Aufziehen eine horizontale Stellung erhält.

Die Richtigkeit der eben aufgestellten Behauptungen läßt sich auf folgende Art anschaulich machen:

1) Es stelle in der nebenstehenden Figur **AB** die horizontalliegende Unterplatte eines Balges, **AC** die Oberplatte in verschiedenen Stellungen vor. Es ist leicht einzusehn, daß, je höher die Stellung der Oberplatte ist, ihr Druck desto mehr auf die Luftmasse abnimmt und auf **A**, ihren Stützpunkt, zunimmt, und daß endlich in der Lage AC^3 der ganze Druck der Oberplatte auf **A** liegt. Es muß also bei dieser Lage der Unterplatte die Dichte der Luft beim Niedersinken der Oberplatte wachsen.

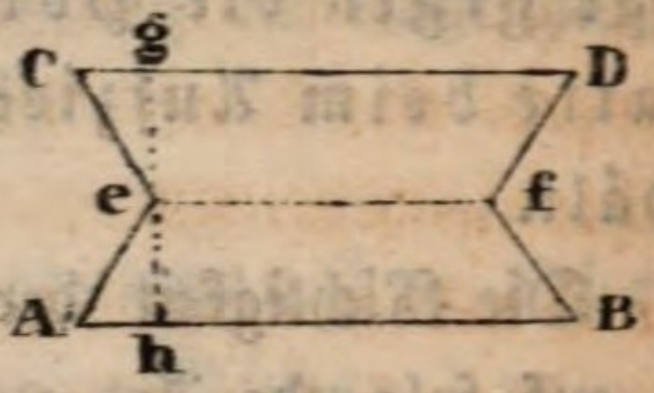


Es sey ferner in der nebenstehenden Figur **AC** die aufgezogene Oberplatte, für welche eine horizontale Stellung vorausgesetzt wird. **AB** stelle die Unterplatte in verschiedenen Lagen vor. Es ist klar, daß, je mehr sich die Lage der Unterplatte der senkrechten Stellung AB^3 nähert, desto stärker wird die Oberplatte im letzten Moment ihres Zugehens an **A** ziehen und desto weniger ihre Schwere auf die eingeschlossene Luft wirken.

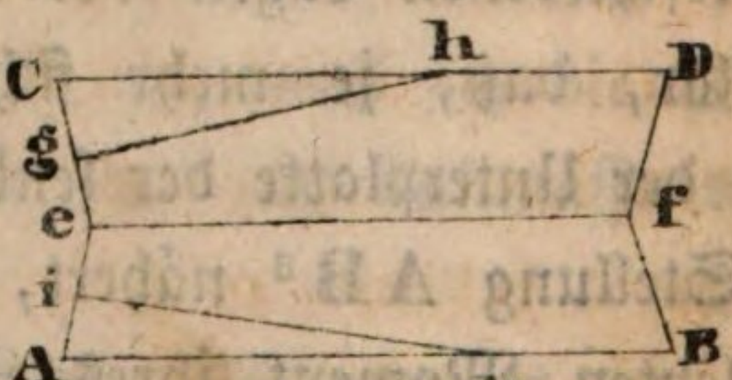


Hat die Unterplatte die Lage **AB**³, so hängt im letzten Moment das ganze Gewicht der Oberplatte an **A** und wird dadurch auf die Luft im Balge unwirksam. Es muß sich also die Dichte der Luft im Balge beim Zugehen desselben vermindern, wenn die aufgezogene Oberplatte eine horizontale Stellung hat.

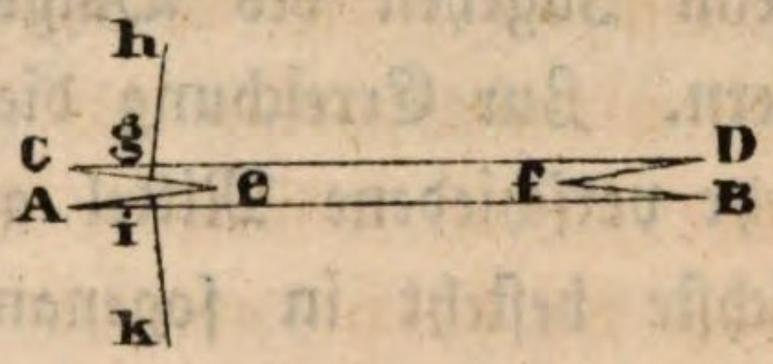
2) Die nebenstehende Figur stelle den Durchschnitt eines keilförmigen, oder auch eines Parallelbalgs vor. **AB** und **CD** sind die beiden Platten, **Ae** und **Bf** die Unterfalten, **Ce** und **Df** die Oberfalten. Man stelle sich einstweilen die Falten als Rechtecke vor, deren Schwerpunkt also in dem Durchschnittspunkte ihrer Diagonalen liegt. Wird die Unterfalte **Ae** in lothrechter Richtung **hg** bei **e** gehalten, so beträgt die hierzu nöthige Kraft die Hälfte der Faltenschwere, welches auch die Stellung der Unterfalte sey. Wird auf ähnliche Weise die Oberfalte **Ce** in senkrechter Richtung bei **e** gestützt, so ist hierzu ebenfalls die Hälfte der Kraft, mit welcher die ganze Falte drückt, erforderlich. Wenn nun die Oberfalte bei **C** an der Oberplatte zieht, sich aber bei **e** auf die Unterfalte stützt; die Unterfalte dagegen an der Oberfalte bei **e** zieht, sich aber bei **A** auf die Unterplatte stützt, so zieht die eine Hälfte des Faltengewichtes an der Oberplatte, die andere Hälfte trägt aber die Unterplatte. Hieraus folgt, daß der Faltenzug beim Zugehen des Balgs Nichts zur Vermehrung oder Verminderung der Luftdichte im Balge beitragen kann.



3) Die Luft drückt bei jeder Stellung der Falten und der Oberplatte gleichmäßig nach allen Seiten auf die umgebenden Wände; und zwar muß man sich diesen Druck stets senkrecht auf die Wände vorstellen. Haben nun



die Falten die in nebiger Figur angegebene Stellung, so ist die Richtung des Luftdrucks auf die Falten g h und i k. Man stelle sich nun vor, beide Linien wären gegen die Falten gestemmte Stäbe, so ist leicht begreiflich, daß, welches auch die Belastung der Oberplatte sey, doch nur ein sehr geringer Druck auf die Falten nöthig ist, um die Oberplatte in dieser Stellung zu erhalten, d. h. das Gleichgewicht herzustellen. Ein geringer Druck auf die Falten ist aber mit einer geringen Dichte gleichbedeutend; daher kann bei dieser Stellung der Falten keine große Verdichtung der Luft durch den Druck der Oberplatte hervorgebracht werden, sondern sie ist in allen Fällen sehr gering.



Betrachtet man dagegen den senkrechten Druck der Luft in dem letzten Momente des Zugehens, so ist die Richtung der Kraft, mit welcher die Luft auf die Falten wirkt, g h und i k; so, daß sie das Zugehen des Balgs zu beschleunigen strebt. Es kann also keine Größe der Luftdichte gedacht werden, welche in diesem Momente nicht statt finden könnte. Da nun nach der vorigen Stellung der Falten die Luftdichte beinahe mit Null anfängt, so wird sie beim Zugehen des Balgs nach und nach wachsen, und im letzten Moment die möglichste Größe, welche durch den Druck der Oberplatte und Falten hervorgebracht werden kann, erreichen.

Durch diese drei Sätze ist die früher angegebene Lage der keilförmigen Bälge genügend begründet. Für Mathematikverständige will ich noch anmerken, daß die Dichte der eingeschlossenen Luft bei verschiedenen Stellungen der Falten dem Cosinus des Winkels e C D oder e A B proportional gesetzt werden kann. Hiernach läßt sich, wenn die Dichte im letzten Moment bekannt ist, die Dichte der Luft für jede gegebene Stellung der Falten finden, wenn es ein Parallelbalg ist. In Betreff eines keilförmigen Balgs in der mehr gedachten Lage

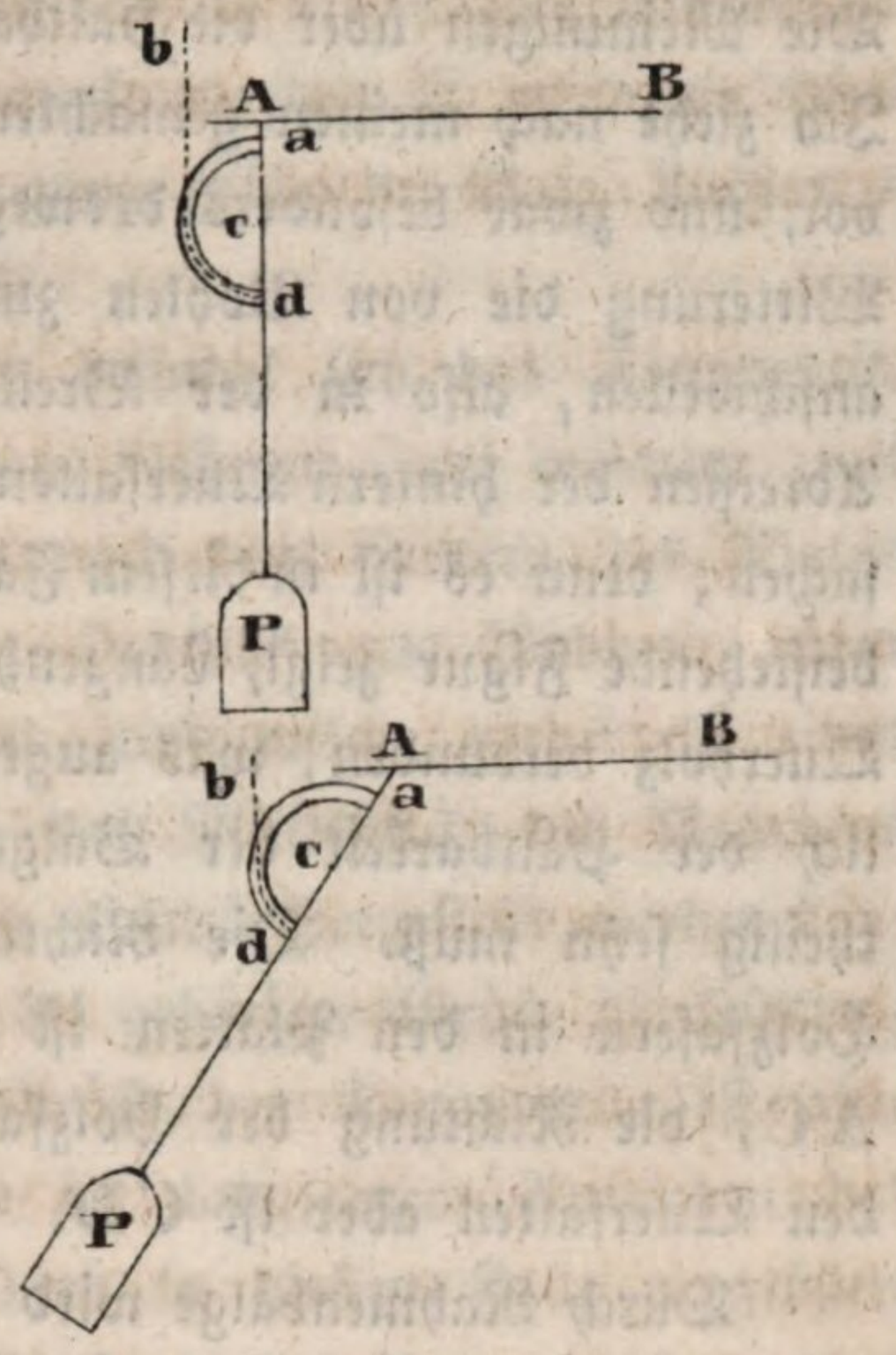
ist die Verminderung der Dichte abzuziehen, welche die zugehende Oberplatte verursacht. Diese ist dem Cosinus des Winkels proportional zu setzen, welchen die Oberplatte mit der Horizontalebene macht.

Mittel, die Ungleichheit der Luftdichte zu beseitigen.

§. 13. Die Dichte der Luft wächst, nach dem Vorigen, nicht gleichmäßig mit dem Niedersinken der Oberplatte, sondern sie wächst immer weniger, je näher die Oberplatte der Unterplatte kommt. Soll nun ein Druck angebracht werden, der eine gleiche Luftdichte zur Folge hat, so muß sich derselbe beim Zugehen des Balgs in stets geringerem Maaß vermindern. Zur Erreichung dieses Zwecks sind von den Orgelbauern sehr verschiedene Mittel angewendet worden. Das gebräuchlichste besteht in sogenannten Gegenfedern, welche aus schmalen Bretern oder breiten Latten gemacht und entweder an der Oberplatte selbst, oder an dem nächsten Hebel (Stecher) angehängt werden. Vermittelst der Windwage ist leicht zu untersuchen, ob die Gegenfedern zu viel oder zu wenig Kraft entwickeln; ist der Zug zu stark, so wird die Feder dünner gehobelt; ist derselbe zu schwach, so wird sie durch ein aufgelegtes Stück verdoppelt, oder mit einer andern stärkeren vertauscht.

Manche Orgelbauer hobeln die langen Seitenfalten nicht spitzig zu, sondern lassen denselben so viel Breite, daß sie beim Aufgehen des Balgs zwischen den Platten klemmen und dadurch die Falten in eine schiefe oder etwas gekrümmte Richtung ziehen. Diese Methode macht zwar in den meisten Fällen die Gegenfedern entbehrlich; allein sie kann auch das weit größere Uebel herbeiführen, daß entweder die Faltenbreter bei trockener Jahreszeit reißen, oder auch, daß die Gewalt, mit der sie sich gegen die Platten stemmen, diese endlich aus einander treibt. Deswegen rathe ich nicht dazu, dieses Hülfsmittel zur Beseitigung der Ungleichheit des Windes anwenden zu lassen.

Ein vielleicht wenig bekanntes Mittel zur Hebung des Uebels ist das in nebiger Figur vorgestellte. **AB** ist ein Balken, an welchen der Hebel **aP** bei **a** durch ein Scharnier befestiget ist. **P** ist das an den Hebel befestigte Gewicht, dessen Größe durch die Windwage ermittelt wird. **c** ist ein Quadrat oder der vierte Theil von einer Rolle mit einem sehr tiefen Einschnitte, in welchem das bei **d** und an der Oberplatte befestigte Seil **b** liegt. Bei aufgezogener Oberplatte hat das Ganze das Ansehen, wie die untere Figur zeigt.



Vergleichung der Spannbälge mit den Faltenbälgen.

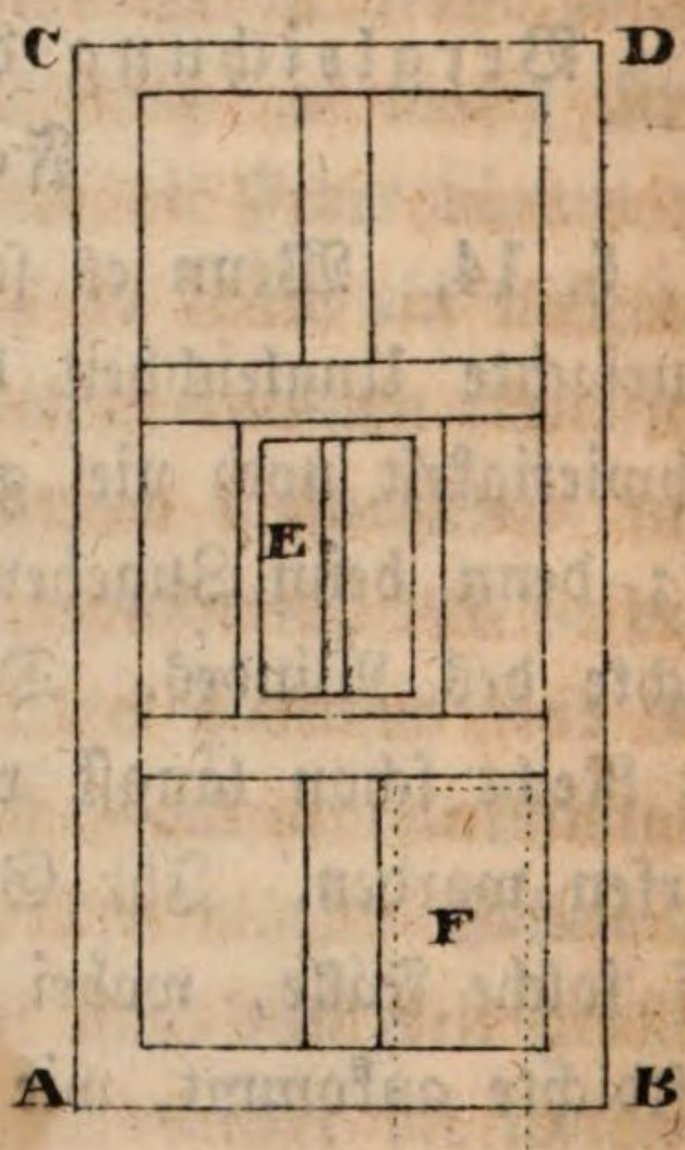
§. 14. Wenn es schon schwer ist, die durch eine Falte verursachte Ungleichheit des Windes zu heben, so wird die Schwierigkeit noch viel größer, wenn der Balg mehrere Falten hat; denn beim Zugehen jeder einzelnen Falte ändert sich die Dichte des Windes. Daher sind denn auch die Faltenbälge mit Recht schon längst von allen erfahrenen Orgelbauern verworfen worden. Ihr Gebrauch beschränkt sich jetzt nur noch auf solche Fälle, wobei es auf keine große Genauigkeit der Luftdichte ankommt, wie z. E. bei dem Aeolodikon.

Construktion der Platten.

§. 15. Die Platten werden entweder von **2 — 3** zölligen kiefernen Bohlen zusammen gefügt und geleimt, oder es wird ein Rahmen von **3 — 4** zölligen kiefernen Bohlenstücken ge-

macht, welche Füllungen von $\frac{5}{4}$ zölligen Bretern umfassen. Die Meinungen über die Haltbarkeit beider Arten sind getheilt. Ich ziehe nach meinen gemachten Erfahrungen die Rahmenbälge vor, und zwar besonders deswegen, weil bei anhaltend feuchter Witterung die von Bohlen zusammen gefügten Platten sehr anschwellen, also in der Breite zunehmen und dadurch das Abreißen der hintern Querfalten verursachen; denn es ist in diesem Falle, wie beistehende Figur zeigt, Längenholz mit Querholz verbunden, was augenscheinlich der Haltbarkeit der Bälge nachtheilig seyn muß. Die Richtung der Holzfasern in den Platten ist nämlich **AC**, die Richtung der Holzfasern in den Querfalten aber ist **CD**.

Durch Rahmenbälge wird diesem Uebel vorgebeugt, denn bei solchen laufen die Holzfasern der Seiten- und Querfalten mit den Fasern der Rahmenstücke in einerlei Richtung. Zwar sind nun dagegen die Füllungen dem Quellen und Trocknen ausgesetzt, wodurch sich wohl bisweilen ein bedeutender Windverlust einstellen könnte. Um diesen zu verhindern, müssen die Füllungen an den Seiten mit doppelten Lederstreifen überleimt werden, und zwar so, daß der zweite über den ersten wegreicht. Diese Lederstreifen geben so viel nach, als die Füllung eintrocknet, und erhalten dadurch den Balg winddicht.



Unterplatte, Kropf und Fangventil.

Die Unterplatte muß auf 2 oder 3 starke Lagerhölzer so befestiget werden, daß sie durch keine Gewalt von denselben losgerissen werden kann. Zu dieser Absicht werden in

die untere Seite 2 oder 3 ſtarke Leiſten eingelaſſen, durch welche ſtarke große Nägel oder Schrauben in die Lagerhölzer eingetrieben werden. Wie ſchon bemerkt worden iſt, wird die Hinterſeite der Unterplatte um die ganze Höhe des Balg-Aufgangs tiefer gelegt, als die Vorderſeite.

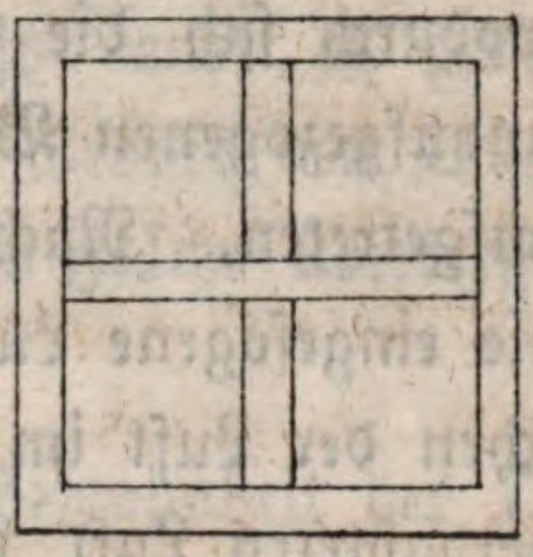
In der Mitte der Platte befindet ſich das Fangventil. Es beſteht aus einem doppelten Rahmen, auf welchem zwei Ventile ſo liegen, daß ſie ſich nach dem Innern des Balgs öffnen. Die Ventile beſtehen ebenfalls aus Rahmen, über welche Papier und Leder geleimt, und welche vermittelſt eines überſtehenden Lederſtreifs auf das Mittelſtück des Rahmens geleimt werden. Je leichter die Ventile hergeſtellt werden können, deſto mehr erleichtern ſie bei gehöriger Größe die Füllung des Balgs. Die paſſendſte Größe der Fangventile iſt aber gefunden, wenn ſich dieſelben bei langſamem Aufziehen des Balgs nur wenig öffnen. Denn in dieſem Falle vergrößert ſich die Ventilöffnung nach Maaßgabe des Uebergewichts, welches der Calcant über den Gegendruck der Oberplatte hat. Geht aber das Ventil ſchon weit auf, wenn der Calcant nur wenig Uebergewicht über die Oberplatte hat, d. h. wenn derſelbe kaum im Stande iſt, den Balg aufzutreten, ſo iſt dies ein Zeichen, daß ſchon in dieſem Falle die Luft mit großer Heftigkeit in den Balg ſtrömt, und daß alſo die Dichte der Luft im Balge bedeutend geringer iſt, als die Dichte der äußern Luft. Weil nun aber, nach dem, was ſchon früher über dieſen Gegenſtand geſagt wurde, die äußere Luft mit dieſer Heftigkeit nicht nur gegen das Fangventil, ſondern auch gegen die ganze äußere Fläche des Balgs, alſo auch gegen die aufgehende Oberplatte drückt, ſo erſchwert ſie natürlich dadurch das Aufziehen immer mehr, je größer die Verdünnung im Innern des Balgs durch die größere Kraft des Calcanten wird, und die Oberplatte wird daher langſamer aufgehen, als es nach Maaßgabe des Uebergewichts des Calcanten bei einem größeren Fangventil der Fall ſeyn würde.

Gut ist es, wenn der Rahmen, auf welchem die Ventile liegen, so groß ist, daß nach Herausnahme desselben ein Arbeiter mit dem Oberleib durch die Oeffnung kriechen kann, weil öfters die Querfalten schadhaft werden, während alles Uebrige noch gut ist, und in einem solchen Falle durch diese Oeffnung eine kleine Reparatur bewerkstelliget werden kann. Es versteht sich von selbst, daß die Ventile winddicht schließen müssen.

Gemeiniglich an der Vorderseite, bisweilen aber auch an einer der andern drei Seiten, befindet sich der Hals oder Kropf mit den Schluß-, Contra- oder Kanal-Ventilen. In der vorigen Figur ist derselbe bei F angedeutet. Seine Weite, die Größe und Zahl der Ventile richtet sich nach der Größe des Luftzuflusses, welche für das volle Werk nöthig ist; wobei gewöhnlich angenommen wird, daß die nöthige Quantität Luft durch einen solchen Hals zu strömen im Stande sey, und zwar auch in dem Falle, wenn das Werk mehr als zwei Bälge hat, und daher gar wohl fortwährend 2 oder mehrere Kröpfe zum Durchströmen der Luft vorhanden sind. Die Ursache liegt aber darin, daß, wenn der Luftausfluß auf mehrere Kröpfe vertheilt wird, das Werk sehr schlecht klingen würde, wenn zufällig während des Spiels nur ein Balg im Gange wäre, oder auch 2 Calcanten zugleich die Bälge träten, — ein Fall, der doch leicht vorkommen kann. Bei großen Werken, die mehr als einen Calcanten erfordern, ist es daher eingeführt, dem Pedal besondere Bälge zu geben und für dieselben einen besondern Calcanten anzustellen. Die Kröpfe werden also nicht größer gemacht, als der Luftzufluß beträgt, welchen ein Calcant möglicher Weise dem Orgelwerke verschaffen kann.

Da aber die Luft durch den Kropf sehr langsam ziehen muß, wenn die Ansprache des Pfeifwerks rein und frisch seyn soll, so kann derselbe dennoch bis zu einer bedeutenden Größe anwachsen. Findet sich z. B., daß ein Calcant in jeder Secunde dem Pfeifwerk 6 Cubikfuß Luft zu verschaffen hat, und daß die Geschwindigkeit der Durchströmung 110 Zoll in jeder

Secunde betragen soll, so ist schon die Weite des Kropfs $\frac{6 \times 1728}{110} = 94$ Quadratzoll, und diese Quantität genügt doch nur einem Orgelwerke von sehr mäßiger Größe.



Die Kanalventile befinden sich am Ende des Kropfs auf einem Rahmen, wie beistehende Figur zeigt, der in den Kropf hineingeschoben und winddicht verwahrt ist. Diese Ventile dürfen nur aus ganz leichten Holzrahmen bestehen, die mit Papier und Leder überleimt sind, weil außerdem ihre Schwere auf die durchziehende Luft zum Nachtheil des Tons wirkt. Ich habe an den meisten alten Orgeln die Kröpfe und Kanalventile zweckwidrig gefunden, daher will ich diesem Gegenstande eine genauere Betrachtung widmen.

Die Luft bewegt sich nur, wenn das Gleichgewicht zwischen ihren Theilen aufgehoben ist. Das Gleichgewicht wird aufgehoben, wenn ein Theil derselben erwärmt wird, weil die Luft dadurch an Spannkraft gewinnt, oder auch, wenn die Dichte an einem Orte vermindert oder vermehrt wird. Da nun vorausgesetzt werden kann, daß die Luft in den Orgelräumen einerlei Temperatur behält, so ist es blos die verschiedene Dichte, welche die Luft in Bewegung bringt. Weil aber bei der Orgel stets nur von Einer Bewegung der Luft, von den Bälgen aus nach den Pfeifen hin, die Rede ist, so ist dadurch auch zugleich zugegeben, daß nur eine Verdünnung der Luft in den Orgelräumen die Ursache seyn kann, welche die Herausströmung der Luft aus dem Balge zur Folge hat.

Es werde nun der erste Balg aufgezogen, so verdichtet sich beim Niedergehn der Oberplatte nicht nur die Luft im Balge, sondern diese verdichtete Luft stößt auch, wegen ihrer größern Druckkraft, das Kanalventil sogleich auf, um die Luft in allen den Räumen zu verdichten, welche mit dem Kanale in Verbindung stehen. Nachdem dieses geschehen ist, wozu

nur ein Augenblick gehört, fällt das Kanalventil wieder zu. Die Kanalventile der übrigen Bälge werden durch das Uebergewicht, welches die Luft im Kanale über die Luft in den noch nicht aufgezogenen Bälgen hat, fester als vorher angedrückt, wodurch sich die verdichtete Luft selbst den Weg in die noch unaufgezogenen Bälge versperrt. Jetzt wird ein zweiter Balg aufgetreten. Nachdem sich derselbe gefüllt und die Oberplatte die eingesogene Luft verdichtet hat, ist ein Gleichgewicht zwischen der Luft im zweiten Balge und der vom ersten Balge verdichteten Luft im Kanale hergestellt; nämlich die Luft im zweiten Balg drückt nun eben so stark von innen auf die Kanalventile, als die Luft im Kanale von außen; daher werden die Kanalventile ganz ruhig bleiben. Ein Gleiches wird geschehen, wenn noch mehrere Bälge aufgetreten werden. Soll nun aber doch die Luft aus einem der Bälge oder auch aus allen zugleich herausströmen, so muß das Gleichgewicht von neuem aufgehoben werden, d h. es muß vor den Kanalventilen wieder eine Verdünnung eintreten. Daß diese und wie diese erfolgt, soll später aus einander gesetzt werden. In Bezug auf die Kanalventile ergiebt sich vor jetzt so viel:

Wenn die Ventile gar keine Schwere hätten, so würden sie, bei der geringsten Verdünnung der Luft im Kanale, die Luft im Balge ausströmen lassen. Je schwerer aber die Ventile sind, desto größer muß auch das Uebergewicht der Luft im Balge über die Luft im Kanale seyn, um sie aufzustoßen, oder desto größer wird im Kanale die Verdünnung seyn müssen, ehe das Herzuströmen der Luft aus dem Balge erfolgt.

Weil nun aber das Pfeifwerk um so schlechter anspricht, je mehr die Luft vom Balge her bis zu den Pfeifen an Dichte verliert, so werden auch die Kanalventile desto schädlicher auf den Ton der Pfeifen wirken, je schwerer sie sind.

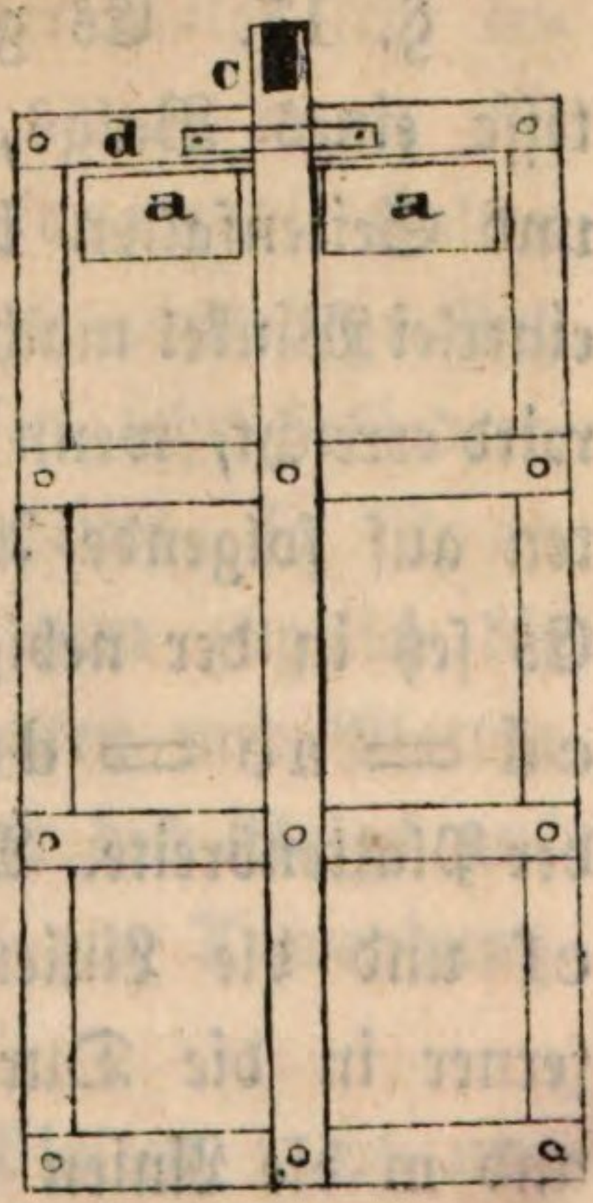
Einen gleich schädlichen Einfluß würden die Ventile auch haben, wenn sie schwer beweglich wären. Da dieselben aber

gewöhnlich nur an Lederstreifen hängen, so mag dieser Fall wohl selten vorkommen.

Ueber den Einfluß der Weite des Kropfs und der Größe und Zahl der Ventile auf den Ton des Pfeifwerks, wird bei den Kanälen das Nöthige erörtert; für jetzt wird es genug seyn, zu bemerken, daß der Querschnitt des Kropfs den Querschnitt des Kanals wenigstens um so viel an Fläche übertreffen muß, als die Rahmenstücke Fläche haben.

Noch muß ich bemerken, daß es die Gewohnheit der Orgelbauer ist, die Ventile im Kanal öffnen zu lassen, d. h. daß die Ventile beim Aufgehen sich im Kanale bewegen. Wenn der Wind von den Ventilen an abwärts zu gehen hat, so mag diese Einrichtung zu billigen seyn; wenn aber der Wind aufwärts über die Ventile seinen Weg zu nehmen hat, dann ist diese Einrichtung offenbar schädlich; denn die Ventile verengen den Kanal um so viel mehr, je weiter sie aufgehen. Der Ventilrahmen muß also in diesem Falle stets um so viel in den Kropf hineingerückt werden, daß die aufgehenden Ventile nicht in den Kanal kommen.

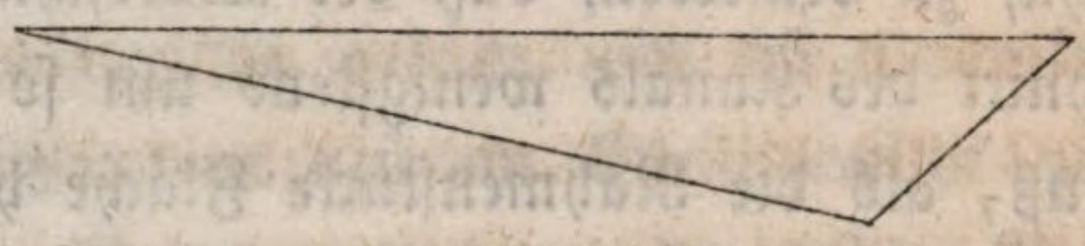
Die Oberplatte wird eben so construirt, wie die Unterplatte. Auf der Oberseite wird ein Kreuz von Zimmerholz aufgeschraubt, um das Biegen derselben zu verhindern. Das Mittelstück geht über die Platte hinaus, und macht bei c eine Gabel zur Aufnahme des Stechers. Bei d muß über dasselbe ein starkes eisernes Band gelegt, und an der Platte befestigt werden, damit die Platte gegen das Losreißen hinlänglich gesichert ist. Die Gewichte liegen bei a, müssen aber gegen das Verrücken gesichert seyn; daher es zweckmäßig ist, dieselben in einen hölzernen Kasten zu verschließen, vorzüglich in dem Falle, wenn



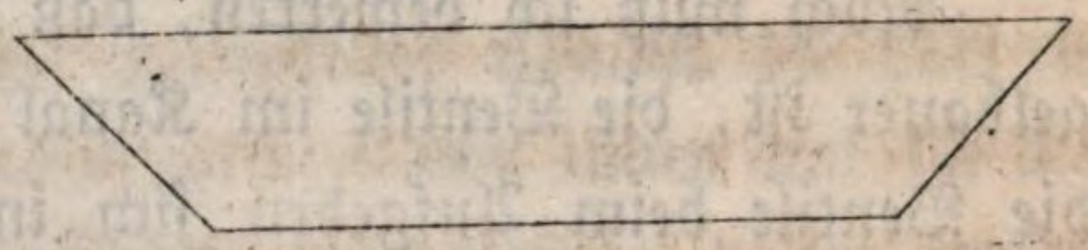
die Bälge nicht gegen fremde Hände durch Verschläge verwahrt werden können.

Falten.

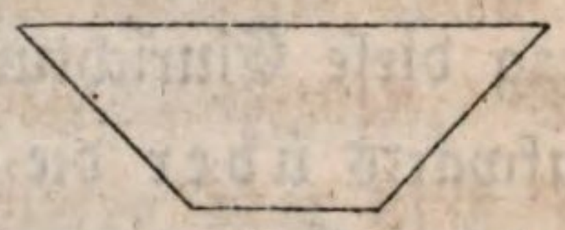
§. 16. Die Seitenfalten haben zu ihrer Länge die ganze Länge des Balgs, und werden aus $\frac{5}{4}$ zölligen kiefernen Bretern gemacht; ihre Figur ist bei einem keilförmigen Balge



und bei einem Parallelbalge



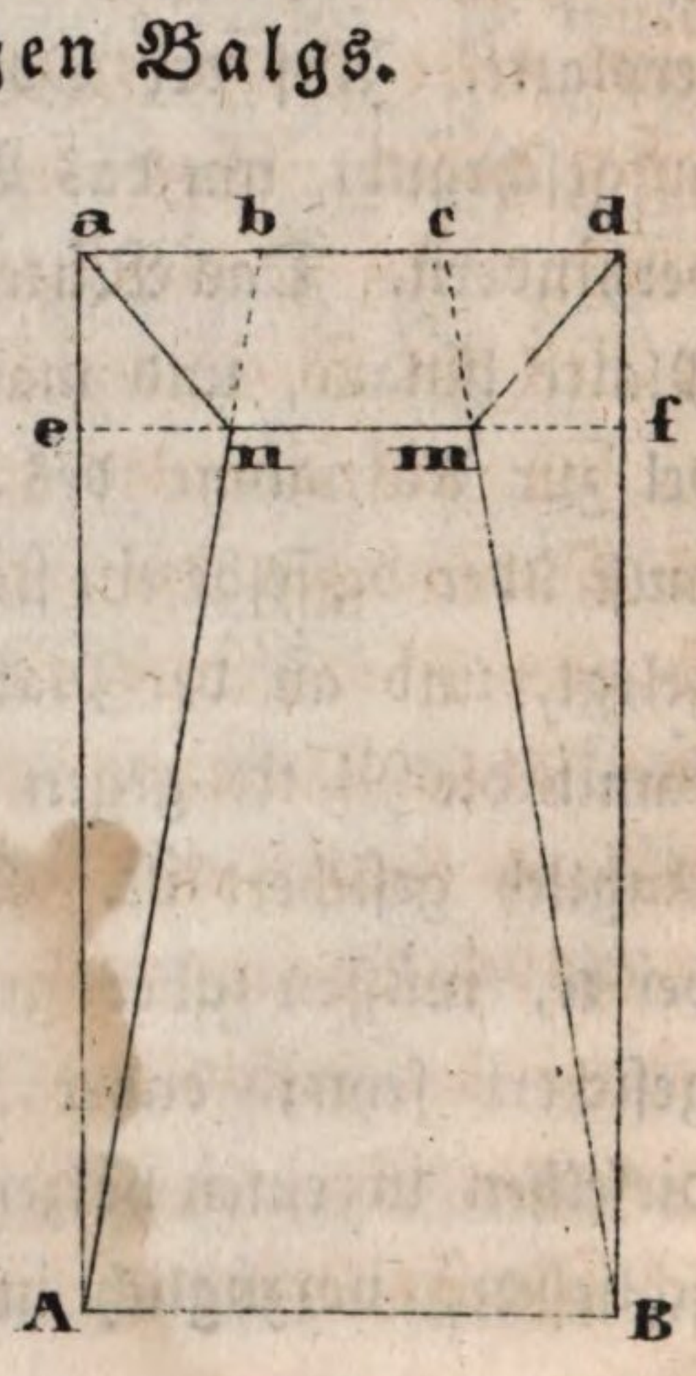
Die Querfalten haben zu ihrer Länge die ganze Breite des Balgs. Ihre Figur ist bei beiden Arten von Bälgen



Die Breite der Falten wird gewöhnlich (und auch sehr zweckmäßig) dem dritten Theile der Balg-Breite gleich gesetzt. Diese Breite können jedoch an einem keilförmigen Balge nur die Querfalten haben, wie aus dem folgenden §. erhellet.

Bestimmung der Figur der Seiten- und Querfalten eines keilförmigen Balgs.

§. 17. Es gehört zur Accurateſſe eines Balgs, daß die Quer- und Seitenfalten bei jeder Stellung einerlei Winkel machen. Dieſer Zweck wird erreicht, wenn die Figur der Falten auf folgende Art beſtimmt wird. Es ſey in der nebigen Figur **ab = cd = ae = df** der dritte Theil der Plattenbreite. Man ziehe die Linie **ef** und die Linien **bA** und **cB**, ferner in die Durchſchnittspunkte **n** und **m** die Linien **an** und **dm**: ſo



ist die Figur der Querfalten anmd und die Figur der Seitenfalten anA oder dmB.

Verbindung der Falten und Platten.

§. 18. Die Verbindung der Falten und Platten wird vorzüglich durch Roß- oder Hirschflechsen bewirkt. Die Flechsen werden in der Dicke einer nicht sehr starken Federspule eingebohrt und mit hölzernen Nägeln eingeleimt. In den Seitenfalten genügt eine Entfernung derselben von 5 bis 6 Zoll; in den Querfalten müssen sie aber enger zusammen gebohrt werden. Die dem Zerreißen am ersten ausgesetzte Stelle ist die kurze Seite der Querfalten. Diese ist daher noch besonders zu verwahren. Manche Orgelbauer thun dieses durch sehr starke eiserne Bänder. Dieses Mittel halte ich für sehr gut, würde aber wegen des Rostens auf Messingbänder dringen und kein weißgahres Leder darüber leimen lassen, weil dasselbe das Rosten des Bandes zu sehr befördert. Besser ist es, zuerst ungebleichte Leinwand über die ganze Fuge zu leimen, und dann sämischgahres Leder überzulegen.

Das Ueberleimen der sämmtlichen Fugen mit ungebleichter Flachsleinwand soll, nach dem Urtheil erfahrner Orgelbauer, welche diese Verwahrungsart bisweilen in alten Orgeln angetroffen haben, schon allein die Haltbarkeit der Bälge sehr befördern. Es ist dieses auch leicht erklärlich; denn wenn mit der Zeit die Flechsen sich etwas dehnen, so fangen die Falten an, sich auf einander zu reiben, und dadurch wird begreiflich das Durchwetzen des Leders und der Flechsen sehr befördert. Ist aber Flachsleinwand über die Fugen geleimt, so ist an keine solche Dehnung zu denken, und da nun zugleich die Leinwand selbst zum Aneinanderhalten der Falten und Platten beiträgt, so ist auf diese Weise die Haltbarkeit des Balgs auf doppelte Art gesichert. Ich rathe daher sehr zur Anwendung dieses Mittels.

Die Faltenbreter dürfen sich und die Platten nicht un-

mittelbar berühren, weil dadurch leicht ein Knarren und Quieken entstehen kann, das bei naher Lage der Bälge störend ist. Es wird daher zwischen die beweglichen Fugen ein Riemen (der sogenannte Knarr=Riemen) geleimt, um einen stets sanften und geräuschlosen Gang der Bälge zu erhalten. Ueber diesen Riemen wird also nach dem Vorigen Leinwand und dann starkes Leder geleimt. Die Ecken werden durch Lederstücken noch besonders verwahrt.

Da, wo die Seiten= und Querfalten zusammen stoßen, kann natürlich keine feste Verbindung angebracht werden, weil sich die Faltenbreter beim Aufgehen des Balgs von einander entfernen. Diese Oeffnung wird daher blos mit doppelten Lederstreifen bedeckt, zwischen welche noch feines Papier geleimt werden kann, weil dadurch das Durchdringen des Windes mehr verhütet wird, als durch Leder allein. Diese Lederstreifen, welche bei aufgezogenem Balg die Figur einer sehr länglichen Raute haben, heißen Lederzwickel.

Vom Aufgange des Balgs.

§. 19. Je höher der Balg aufgeht, desto größer wird, nach dem Vorigen, die Ungleichheit des Windes; daher wäre zu wünschen, daß die Orgelbauer den Aufgang nicht höher nähmen, als die Breite der Querfalten beträgt. Man findet aber gewöhnlich den Aufgang des Balgs bei 10 Fuß Länge 24 Zoll, bei 11 Fuß Länge 26 bis 27 Zoll und bei 12 Fuß Länge 28 bis 30 Zoll, je nachdem das Orgelwerk einen größern Kubikinhalt der Bälge wünschenswerth macht und es die Höhe der Balgkammer erlaubt.

Kubikinhalt der Bälge und Ermittelung der Luftquantität, welche ein Orgelwerk in einer gewissen Zeit braucht.

§. 20. Zur Beurtheilung der Quantität Luft, welche ein Orgelwerk in einer gewissen Zeit, inclusive des Windverlustes,

verbraucht, gebe ich hier den Kubikinhalt der Bälge von 10 bis 12 Fuß Länge an; wobei vorausgesetzt wird, daß die Querfalten $\frac{1}{3}$ der Breite des Balgs haben, und die Breite des Balgs die Hälfte der Länge beträgt.

1) Ein Balg von 10 Fuß Länge enthält bei 24″ Aufgang 36 Kubikfuß.
2) Ein Balg von 11 Fuß Länge enthält bei 26″ Aufgang 48 Kubikfuß.
3) Ein Balg von 12 Fuß Länge enthält bei 28″ Aufgang 61 Kubikfuß.

Um den Luftverbrauch zu erfahren, läßt man alle Bälge niedertreten, und alsdann einen Akkord mit vollem Werke aushalten, bis alle Bälge nieder gesunken sind. Die Zeit der Dauer muß an einer guten Secundenuhr beobachtet werden. Um den Verbrauch für eine Secunde zu erhalten, wird mit der beobachteten Zeit in den Kubikinhalt aller Bälge dividirt. Gesetzt, es wären 3 Bälge von 10 Fuß Länge vorhanden, welche dem Werke 20 Secunden Wind gäben, so ist der Kubikinhalt der Bälge $3 \times 36 = 108$ Kubikfuß, und der Verbrauch in einer Secunde $\frac{108}{20} = 5\frac{2}{5}$ Kubikfuß. Soll der Luftbedarf für die Pfeifen allein gefunden werden, so wird der Windverlust für eine Secunde auf ähnliche Weise gesucht und von dem ganzen Luftverbrauch abgezogen. Hierbei muß derselbe Griff bei abgestoßenen Registern so lange gehalten werden, als die Bälge gehen.

Gesetzt nun, die Zeit betrüge 216 Secunden, so geht in einer Secunde $\frac{108}{216} = \frac{1}{2}$ Kubikfuß verloren, diesen von $5\frac{2}{5}$ abgezogen, giebt ohngefähr für den Bedarf des Pfeifwerks 4,9 Kubikfuß. Wenn die Rechnungen mit der Wirklichkeit genau zutreffen sollen, so müssen natürlich auch die Räume und Zeiten mit der möglichsten Genauigkeit gemessen werden.

Mechanik zum Auftreten oder Aufziehen des Balgs.

§. 21. Die Bälge werden nur bei sehr kleinen Orgeln mit den Händen aufgedrückt oder aufgezogen. Die gewöhnlichste Art ist, dieselben aufzutreten. Zu diesem Zweck ist, wie schon bemerkt wurde, in dem Stück Zimmerholz, welches über die Oberplatte um einige Zolle hinwegragt, ein Einschnitt zur Aufnahme des Stechers, wenn das Treten von unten geschieht, oder einer starken Abstrakte, wenn es von oben geschieht, gemacht. Der Stecher oder die Abstrakte wird in unmittelbare Verbindung mit dem Balgclavis gebracht. Der Balgclavis besteht aus einem starken Zimmerholze, und ruhet auf einem starken Lager. In dieses Lager ist entweder ein daumstarker Leitstift, nach Art der Claviertasten, eingeschlagen, an welchem sich der Balgclavis bewegt, oder es werden an demselben zwei Zapfen angebracht und in das Lager auf beiden Seiten des Clavis eiserne Pfannen eingeschlagen. Beide Methoden sind gut, wenn sie geschickt ausgeführt werden.

Größe des Drucks der Oberplatte auf den Stecher und Clavis, Eintheilung und Lage des letztern.

§. 22. Der Druck der Oberplatte muß nach dem Vorigen um so stärker seyn, je höher ihre Stellung ist, wenn eine gleiche Dichte der Luft im Balge stattfinden soll; daher wird auch die Oberplatte immer schwerer zu heben seyn, je weiter sich dieselbe von der Unterplatte entfernt. Diesem Umstand entspricht diejenige Lage des Calcantenclavis, nach welcher derselbe bei aufgehobener Oberplatte in eine wagerechte Stellung kommt, weil in diesem Falle die Wirkung der Schwere des Calcanten auf den Clavis wächst. Die Anwendung dieses Satzes würde indessen nur unter der Bedingung möglich seyn, daß der Auftritt des Calcanten nicht unter die Höhe des Lagers sänke, was nicht überall möglich gemacht werden kann. Auch erhält der Calcant im Niedertreten eine gewisse Fallgeschwindigkeit, die den letzten Moment, in welchem sich der

Einfluß seiner Schwere wieder um etwas vermindert, überwinden hilft.

Wenn der Druck der Oberplatte auf den Stecher angegeben werden soll, so kann dieß nur für eine gewisse Dichte der Luft geschehen. Diese sey also 35 Grad oder $3\frac{1}{2}$ Zoll, so beträgt der Druck

eines 10 Fuß langen Balgs 320 Pfd. cölnisch,
eines 11 = = = 390 = =
eines 12 = = = 460 = =

Um nach diesen Größen die Eintheilung des Calcantenclavis zu finden, so muß der Calcant zu einer gewissen Schwere angenommen und mit dem Druck der Oberplatte ins Gleichgewicht gebracht werden, wobei die Länge des Clavis 1 gesetzt wird. Die Schwere des Calcanten sey 140 Pfd., so ist für einen Balg von 10 Fuß Länge

$$320 + 140 : 140 = 1 : \frac{7}{23},$$

das heißt, der Clavis wird in 23 Theile getheilt, und unter den 7ten, vom Stecher an gezählt, kömmt der Ruhepunkt.

Auf ähnliche Weise kann die Eintheilung des Clavis für größere Bälge, nach dem oben angegebenen Druck der Oberplatte, gefunden werden.

Größe der Bewegung des Clavis.

§. 23. Die Bewegung des Calcantenauftritts verhält sich zur Bewegung des Stechers oder der Oberplatte, wie sich der Druck der Oberplatte zur angenommenen Schwere des Calcanten verhält. In dem obigen Fall ist also für einen 10 Fuß langen Balg, dessen Aufgang 24 Zoll beträgt, die Bewegung des Auftritts

$$140 : 320 = 24 : 55 \text{ Zoll.}$$

Der Calcantenauftritt macht also 55 Zoll oder 4′ 7″ Bewegung.

Von der Lage der Bälge in Bezug auf die Windladen.

§. 24. Man sollte meinen, Jeder, der sich einigermaßen mit dem Orgelbau bekannt gemacht hat, müßte bald zu der Ueberzeugung gelangen: je näher die Bälge den Windladen, desto vortheilhafter ihre Wirkung auf den Ton. Allein, es ist zu verwundern, wie noch jetzt Orgelbauer und sogenannte Orgelverständige sich gegen diese Wahrheit sträuben, und die Entfernung der Bälge entweder als etwas für den Ton Gleichgültiges betrachten, oder auch glauben, daß sich der dadurch zu fürchtende geringe Nachtheil leicht verhüten, oder im Fall seines Daseyns leicht beseitigen lasse. Ich habe aber noch keine Orgel gehört oder gespielt, welche bei entfernter Lage der Bälge nicht windstößig gewesen wäre. Nur bei ganz kleinen Werken, oder bei solchen, die sehr geringen Luftzufluß haben, ist der Fehler nicht sehr merklich. Daher bleibt es oberste Bedingung einer sichern und schnellen Ansprache des Pfeifwerks, daß die Bälge den Windladen so nahe gelegt werden müssen, als möglich. Die Begründung dieser Behauptung soll bei den Kanälen gegeben werden, weil die Ursache der schlechten Ansprache nicht eigentlich an den Bälgen, sondern an den Kanälen zu suchen ist.

Vorschläge, wenn zwar Raum neben den Windladen für die Bälge, aber nicht auch für die Claves und den Calcanten zu finden ist.

§. 25. In diesem Falle würde ich vorerst unbedenklich Parallelbälge wählen, weil diese bei gegebenem Kubikinhalte kleiner sein können, als keilförmige, und gewiß eben so haltbar sind.

Die Oberplatte eines solchen Balgs fasse man in der Mitte vermittelst eines starken Seils, führe dasselbe über zwei Rollen dahin, wo die Claves angebracht werden können. Ist die Entfernung weit, so ist es besser, über die Rollen breite

Riemen gehen zu lassen und diese zwischen den Rollen mit einer starken Holzleiste zu verbinden, damit die Dehnung des Mechanismus nicht zu groß werde. Auf diese Art können die Bälge recht gut neben den Windladen in der Orgel angebracht werden, während der Calcant sein Amt außer der Orgel versieht. Der Vortheil einer nahen Lage der Bälge ist zu bedeutend, als daß ich nicht zu jedem Versuch, denselben zu erlangen, rathen sollte.

Durch dieses Mittel wird man auch vielmals dem übeln Umstande vorbeugen können, daß die Bälge, wie es fast gewöhnlich ist, in den Thurm gelegt werden müssen. Man gehe nur in der Frühjahrszeit in einen solchen Thurm, so wird man bald zu der Ueberzeugung kommen, daß Bälge und Orgel dem Verderben Preis gegeben sind, weil an den Bälgen das Leder vermodert, sich ablöst und von der feuchten Luft die Windladen quellen, die Registerzüge schwer gehen und die Vorschläge der hölzernen Pfeifen abfallen. Ein trockner Ort für die Bälge und Orgel, der zugleich im Sommer keiner zu großen Hitze ausgesetzt ist, bleibt Hauptbedingung für die Dauer der Orgel.

Zweiter Abschnitt.

Von den Windkanälen.

§. 26. Die Windkanäle stellen die Verbindung der Luft mit den Windladen her, oder durch sie wird der Wind aus den Bälgen den Windladen zugeführt. Sie bestehen aus vierseitigen hölzernen Kanälen, von deren Weite die reine Ansprache und die Frische des Tons beim vollen Werke abhängt. Zu enge Kanäle machen den Ton des vollen Werks schwindsüchtig, übermäßig weite aber windstößig.

Der nächste Kanal an den Bälgen, in welchem alle Kröpfe einmünden, heißt der Hauptkanal. Er muß, wenn das Pfeifwerk rein ansprechen soll, eine solche Weite haben, daß auch

bei den stärksten Griffen, also bei dem größten Luftverbrauch, die Bewegung der durchziehenden Luft dennoch nur langsam von statten geht.

Der Hauptkanal theilt sich in mehrere andere, welche den Wind in die verschiedenen Windladen führen. Diese werden Nebenkanäle genannt. Sie bedürfen zusammen genommen nicht mehr Weite, als der Hauptkanal. Solcher Nebenkanäle sind nicht mehr zu machen, als unumgänglich zur Leitung des Windes in die Windladen nöthig sind; auch muß der Wind stets auf dem kürzesten Wege zu den Windladen geführt werden. Alle Winkelbiegungen müssen wenigstens bis auf das Doppelte erweitert werden, damit das Hinderniß, welches die strömende Luft in solchen Winkeln erleidet, möglichst beseitiget werde.

§. 27. Es herrschen unter den Orgelbauern sehr verschiedene Meinungen und Grundsätze über den Einfluß der Länge und Weite der Windkanäle. Manche halten nur enge Kanäle für vortheilhaft, meinend, daß in weiten Kanälen der Wind „locker» werde. Andere halten es für gut, mehr Kanäle zu machen, als zur Fortleitung des Windes unumgänglich nöthig sind, um den Windzufluß vermittelst derselben für jeden Raum besonders abzumessen. Manchen ist es gleichgültig, ob die Kanäle kurz oder lang sind; auch giebt es nicht wenige Orgelbauer, die durch konische Verengerung derselben den Wind nach den Pfeifen hin zu pressen glauben, und dergleichen Irrthümer mehr. Ich will versuchen, das Verhalten der Luft in den Kanälen so einfach als möglich darzustellen, woraus sich alsdann leicht die richtige Ansicht dieser Theile ergeben wird; wobei ich jedoch nicht vermeiden kann, Manches zu wiederholen, was schon früher, in Bezug auf andere Orgeltheile, gesagt werden mußte.

Die Luft hat bekanntlich das Bestreben, sich nach allen Seiten hin mit gleicher Kraft auszudehnen, und befindet sich daher nur so lange in Ruhe, als zwischen allen ihren Theilen

ein völliges Gleichgewicht statt findet, d. h. wenn alle Theile einen gleichen Druck auf einander ausüben, oder auch, wenn bei gleicher Erwärmung in jedem gleich großen Raume gleich viel Lufttheile befindlich sind. Der Druck der Lufttheile gegen einander, und auch gegen die Kanalwände, ist, bei vorausgesetzter gleicher Basis, dem Drucke der Wassersäule gleich, welche die eingeschlossene Luft in der Windwage empor hält.

Läßt man nun eine oder mehrere Pfeifen tönen, so strömt die Luft von den Bälgen aus durch die Kanäle nach den klingenden Pfeifen hin. Hieraus folgt, daß das Gleichgewicht der Lufttheile aufgehoben, und daß nach der Pfeife hin eine Verdünnung eingetreten ist, nach welcher die dichtere Luft aus den Bälgen so lange hinströmt, bis das Gleichgewicht, d. h. die überall gleiche Dichte wieder hergestellt ist; was natürlich nicht eher der Fall seyn kann, als bis die Pfeife aufhört zu tönen und also kein Abfluß mehr statt findet.

Um diesen Vorgang durch ein Gleichniß noch deutlicher zu machen, stelle man sich einen langen Kanal vor, welcher genau wagerecht liegt, mit einem großen Wasserbehälter in Verbindung steht, und am Ende mit einer Schleuse so verschlossen ist, daß kein Wasser ablaufen kann. Unter diesen Umständen wird natürlich das Wasser im Kanale ganz ruhig und überall gleich hoch stehen. Sobald aber die Schleuse ganz, oder auch nur zum Theil aufgezogen wird und das Wasser anfängt heraus zu strömen, so fällt vorerst das Wasser zunächst an der Schleuse; der dadurch aufgehobene wagerechte Stand der Oberfläche wird nun die Ursache, daß die hintern Wassertheile sich nach der Vertiefung hin bewegen, um das Niveau wieder herzustellen, was aber nicht eher möglich ist, als bis der Abfluß aufhört; denn wollte man annehmen, daß das herbeiströmende Wasser die horizontale Richtung der Oberfläche, ungeachtet des Abflusses, wieder herstellen könne oder werde, so würde die Wassermasse alsbald, wegen des hergestellten Gleichgewichtes, in Ruhe kommen und kein Zufluß

mehr statt finden, was zu behaupten offenbar widersinnig wäre. So wie nun hier eine allmählige Abnahme der Höhe des Wassers bedingt ist, wenn ein Zufließen desselben statt finden soll, eben so ist in den Windkanälen eine nach den Pfeifen hin abnehmende Dichte der Luft nothwendig, wenn eine Luftströmung eintreten soll. Von der Größe des Unterschiedes zwischen den beiden Dichten, am Anfange und am Ende der Röhre, hängt die Geschwindigkeit der Luftströmung ab. Es muß also nothwendig die Verdünnung am Ende des Kanals um desto größer seyn, je mehr Pfeifen zum Tönen gebracht werden.

Es sey nun die Luftmenge für eine Anzahl Pfeifen gefunden, man nehme an, daß zu diesen Pfeifen ein sehr weiter Kanal gehöre; ferner, daß der Zufluß für eine Pfeife nach und nach bis zu dem Zufluß vermehrt werde, welchen die gesammte Pfeifenmenge braucht, so wird sich in einem sehr weiten Kanale die Geschwindigkeit der Luft nur um ein Weniges vermehren, die Dichte der Luft also auch nur um ein Geringes vermindern, und jede einzelne Pfeife wenig von ihrem Zufluß verlieren, wenn die Gesammtzahl erklingt. Man denke sich nun aber zu derselben Pfeifenzahl einen sehr engen Kanal, so wird beim Erklingen Einer Pfeife zwar die Luftströmung langsam seyn, die Bewegung wird aber beim Zusammenerklingen aller Pfeifen bedeutend schneller werden müssen, wenn dieselbe Luftmenge in jeder Secunde durch den engen Kanal ziehen soll, die bei dem vorher angenommenen Falle durch den weiten Kanal strömte; die Verdünnung wird also auch viel bedeutender seyn, als im vorigen Falle. Hieraus läßt sich mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß weite Kanäle vortheilhafter sind für den Ton der Pfeifen, als enge, weil durch weite Kanäle jede einzelne Pfeife nur wenig im vollen Werk von dem Zuflusse verliert, den sie allein erklingend hat, und nach welchem sie intonirt und eingestimmt worden ist. Hier könnte aber wohl gefragt werden:

„Kann denn die Weite der Kanäle nicht auch übertrieben werden? und sollte eine übergroße Weite nicht andere Nachtheile verursachen?» Die Antwort ist: In Bezug auf die Reinheit und Schönheit des Tons gewiß nicht; denn worin sollen die gefürchteten Nachtheile bestehen? „Locker» wie Einige meinen, wird die Luft in denselben nicht; es ist eben das Gegentheil sattsam bewiesen, und wenn wieder Andere behaupten, daß der Wind in sehr weiten Kanälen „faul» werde, das heißt doch wohl, sich sehr langsam fort bewege, so ist die geringe Geschwindigkeit der Luft in den Kanälen gerade das Ziel, welches erreicht werden muß, wenn der Ton im vollen Werk kräftig und frisch seyn soll.

Man erwäge nur, daß, wenn Diejenigen Recht hätten, welche den engen Kanälen das Wort reden, die Kanäle aller Orgeln zu weit wären, wenn nicht das volle Werk vollgriffig gespielt würde, weil an jeder Orgel die Weite der Kanäle nach dieser größtmöglichsten Strömung eingerichtet wird. Es müßten also, wenn wirklich sehr weite Kanäle nachtheilig auf den Ton wirkten, die einzelnen Stimmen im Nachtheil gegen das volle Werk seyn; allein es zeigt sich an allen Orgeln das Gegentheil. Man lasse also die Räume, durch welche die Luft den Pfeifen zugeführt werden soll, so groß bestimmen, als es nur irgend ohne Nachtheil für andere damit in Verbindung stehenden Größen geschehen kann. Als solche hindernde Theile sind aber nur die Cancellenventile und die Schleifen anzusehen, wovon am gehörigen Orte die Rede seyn wird.

Ueber das Stoßen und Schwanken des Tons, besonders an großen Orgeln.

§. 28. Ein Schwanken des Orgeltons, d. h. eine augenblickliche Ab- oder Zunahme der Klangstärke, kann nur entstehen, wenn die in den Kanälen eingeschlossene, von den Bälgen nach den Pfeifen hin strömende Luft nicht gleiche Dichte behält. Eben so läßt sich umgekehrt behaupten: ein steter

Orgelton bedingt eine ununterbrochene Ausflußgeschwindigkeit der Luft aus den Mündungen, diese eine stets gleiche Dichte in den Pfeifenfüßen, und diese wieder eine gleiche Strömungsgeschwindigkeit der Luft in allen Kanälen, welche endlich einen ruhigen gleichen Gang der Oberplatte des Balgs zur Folge haben muß. Wenn diese Bedingungen nicht alle erfüllt werden, so kann der Ton der Pfeifen begreiflich nicht stetig fortdauern, sondern wird plötzlich stärker und schwächer werden, je nachdem die Dichte der Luft in den Pfeifenfüßen zu- oder abnimmt.

Ein nur flüchtiger Blick auf die Behandlungsart der Orgel führt sogleich zu der Ueberzeugung, daß die eben angeführten Bedingungen eines steten Orgeltons durchaus nicht immer zu erfüllen sind, ja bei der Construktion gar nicht berücksichtiget werden können. Man denke sich z. B. einen Ton so lange fortdauernd, bis die Luft in allen Räumen eine gleichmäßige Bewegung angenommen hat, so sind die obigen Bedingungen erfüllt, werden aber sogleich aufgehoben, sobald ein zweiter Ton oder auch mehrere Töne dazu gegriffen werden. Eben so wird die Gleichmäßigkeit der Strömung gestört, wenn von vielen fortgehaltenen Tönen einer oder mehrere aufgelassen werden. In beiden Fällen wird an den fortdauernden Tönen so lange eine Ungleichheit in der Stärke des Tons, ein Schwanken oder Zittern mehr oder weniger wahrnehmbar seyn, bis die gleichmäßige Bewegung der Luft in den Kanälen wieder hergestellt ist. Das Schwanken oder Zittern des Tons wird aber um so merklicher werden, je größer die Unterschiede der Geschwindigkeiten sind, in welche die strömende Luft, je nach der Anzahl der zum Tönen oder Schweigen gebrachten Pfeifen, plötzlich übergehen soll; daher kann dasselbe beim Anzug vieler und großer Stimmen, durch dazu geeignete Griffe, besonders in den tiefen Octaven, auffallender hervorgebracht werden, als wenn das Clavier nur mit kleinen Stimmen, die wenig Zufluß haben, besetzt ist. Auch wird diese Erscheinung länger dauern,

je größer die Luftmasse in den Kanälen ist, weil diese mehr Zeit braucht, um in eine andere gleichmäßige Bewegung überzugehen, als wenn die sich bewegende Luftmasse klein ist. Dieser Satz führt zu dem Schluß: daß lange Kanäle das Stoßen und Schwanken befördern und merklicher werden lassen, als dieß bei kurzen statt finden kann; ferner, daß große Orgeln mehr dazu geeignet sind, als kleine.

Da also, wo ein Schwanken des Tons hervorgebracht werden kann, ist es nur in denjenigen Fällen dem Orgelbauer als Fehler anzurechnen, wenn er die Bälge ohne Noth weit weg legte, oder den Wind nicht auf dem kürzesten Wege nach den Windladen führte. Ein solches Verfahren streitet indeß gegen den pecuniären Vortheil des Orgelbauers, und es wird selten treffen, daß die Schuld dieser Erscheinung demselben anzurechnen wäre.

Obgleich aber nach dem Obigen das Schwanken des Tons, für sich betrachtet, wenigstens nicht unbedingt als Fehler angesehen werden mag, so tritt es doch bisweilen in Verbindung mit einem wirklichen Fehler hervor.

Es ist nämlich bei der bisher angenommenen Verdünnung, welche durch das plötzliche Oeffnen mehrerer Ventile, bei angezogenen großen Stimmen, hervorgebracht werden kann, vorausgesetzt worden, daß die Bälge, bei fortwährender Oeffnung der Ventile, durch ihr Nachrücken die Dichte der Luft wieder auf einen Grad bringen, bei welchem das Pfeifwerk noch kräftig und rein ansprechen kann. Bleibt aber die Dichte auch beim Nachrücken der Bälge bedeutend geringer, als vorher, so sind die Kanäle zu enge, die Strömungsgeschwindigkeit zu groß, und daher die Ansprache der Pfeifen in solchen Fällen schwindsüchtig. In diesem Falle erscheint natürlich aus den oben bemerkten Gründen das Schwanken des Tons auffallender, weil die Unterschiede der Dichten und Strömungsgeschwindigkeiten größer sind, als wenn die Kanäle eine solche Weite haben, daß sich die Geschwindigkeit nur wenig verändern kann,

es mögen nun viel oder wenig Pfeifen zur Ansprache gebracht werden. Es geht also auch hier die Zweckmäßigkeit hinlänglich weiter Kanäle hervor.

Von dem Einfluß, welchen die Windkanäle auf die Präcision der Ansprache des Pfeifwerks haben.

§. 29. Wenn eine Zahl von Pfeifen zur Ansprache gebracht werden soll, und zu dieser Absicht die Cancellen geöffnet werden, so bedarf es zur Ansprache derselben nur eines solchen Zuflusses, durch welchen die schon in den Cancellen und Pfeifenfüßen vorhandene atmosphärische Luft auf den höhern Grad der Dichte gebracht wird, nach welchem die Pfeifen intonirt worden sind. Da nun die Dichte der Luft in den Cancellen und Pfeifenfüßen wenig verschieden von derjenigen ist, welche die Luft im Windkasten hat, so ist, selbst bei sehr großen Pfeifen, nur ein geringer Zufluß nöthig (etwa $\frac{1}{100}$ der Räume, in welchen die Luft zu verdichten ist), um die verlangte Dichte herzustellen und die Pfeifen zum Ansprechen zu nöthigen.

Allein, so klein auch immer die Quantität seyn mag, welche in dem ersten Augenblick aus dem Windkasten in die Cancellen strömt, so erzeugt sie doch eine Verdünnung, nach welcher sich die nächsten Lufttheile hin zu bewegen streben. Hierdurch pflanzt sich aber die Verdünnung weiter fort, bis sie an den Schlußventilen angelangt ist. In diesem Augenblicke ist das Gleichgewicht der beiden Luftmassen, vor und hinter dem Ventile, aufgehoben, indem der innere Druck der Luft vom Balge her stärker auf das Ventil drückt, als die im Kanal befindliche Luft; daher öffnet sich das Ventil nach dieser Seite und läßt der Luft aus dem Balge den Zutritt in den Kanal, wodurch zugleich die Oberplatte genöthiget wird, sich niederwärts zu bewegen, um die Luft bei gleicher Spannkraft zu erhalten. Die aus dem Balge strömende Luft strebt nun, das Gleichgewicht in den Kanälen wieder herzustellen,

indem sie nach allen denjenigen Luftschichten zuströmt, welche nicht die Dichte der Luft im Balge haben. Auf diese Weise wird im Kanale die anfängliche Dichte wieder hergestellt, während die Cancellen wieder geschlossen worden sind, oder es wird eine der vorigen fast gleiche Dichte hergestellt, wenn die Cancellen geöffnet bleiben. In keinem Falle aber kann die Ansprache der Pfeifen eher erfolgen, wenn die Verdünnung im ersten Augenblicke im Kanale sehr bedeutend ist, bis die Bälge durch ihr Nachrücken dieselbe wieder in eine hinreichende Verdichtung verwandelt haben.

Da es nun einleuchtend seyn muß, daß, ungeachtet der Schnelligkeit, mit welcher sich eine solche Verdünnung von den Cancellen bis zu den Bälgen hin fortpflanzt, dennoch ein bemerkbarer Augenblick dazu nöthig ist, ehe die Bälge nachrücken können, so ist es höchst wichtig, besonders bei dem Bau grosser Orgeln, die Bälge so nahe als möglich an die Windladen zu legen, damit dieser schädliche Zeitunterschied, welcher sich zwischen dem Oeffnen der Cancellen und der Ansprache der Pfeifen findet, so viel als möglich vermindert werde.

Daß, bei entfernter Lage der Bälge, die im ersten Augenblick erzeugte bedeutende Verdünnung wirklich die Ursache der späten Ansprache des Pfeifwerks ist, davon kann man sich überzeugen, wenn blos eine kleine Stimme angezogen wird. Die Pfeifen sprechen alsdann präcis an, selbst bei ungünstiger Lage der Bälge, weil eine kleine Ausdehnung der Luftmasse im Kanale ihnen für den ersten Augenblick hinreichenden Zufluß zu gewähren im Stande ist, so daß also in solchen Fällen die Dichte der Luft gar nicht bedeutend vermindert wird. Eine ganz kleine Pfeife würde sogar eine kleine Zeit tönen, ohne daß die Bälge nachrücken, aber freilich mit der Abnahme der Dichte immer matter.

Durch eine nahe Lage der Bälge wird also nicht blos das Schwanken und Stoßen des Orgeltons verhindert, sondern auch die Präcision der Ansprache im vollen Werk befördert.

Dritter Abschnitt.

Von den Windladen und Windkasten.

§. 30. Der Windkasten befindet sich unter der Windlade, und dient dazu, den Wind zu den vielen Kanälen und Räumen zu führen, aus welchen die Windlade besteht.

Die Stücke, durch welche der Windkasten verschlossen wird, heißen Spunde. Sie werden entweder eingeklemmt oder aufgeschraubt. Die letztere Art ist jedenfalls vorzüglicher, weil sie die Vortheile gewährt, daß die Spunde, welche begreiflich beledert seyn müssen, stets gleich stark anschließen und bei jeder Witterung abgenommen werden können; wogegen die eingeklemmten Spunde bei feuchter Witterung gewöhnlich nicht heraus zu bringen sind.

Die aufgeschraubten Spunde müssen zwei eingeschobene breite Querleisten haben. Diese Leisten verhindern nicht nur das Werfen der Spunde, sondern tragen auch sehr dazu bei, daß der Boden des Windkastens in einerlei Entfernung von der Windlade bleibt.

Um diesen letztern Zweck noch genauer zu erreichen, werden in einer Entfernung von 20 bis 24 Zoll lange eiserne Schrauben durch den Boden gesteckt und in die Cancellenschiede geschraubt.

In den Windkasten befinden sich die Federn, Federleisten, Cancellenventile und Leitstifte für dieselben.

Die Federn haben die vermittelst der Tasten abgezogenen Ventile wieder anzudrücken. Sie müssen also ein merkliches Uebergewicht an Druckkraft über den Zug der Mechanik haben, welchen das Ventil und die Taste, mit Einschluß der Verbindungsglieder, der Federkraft entgegen ausüben. Diese Federkraft darf mit der Zeit nicht nachlassen; daher ist es nöthig, daß sie aus möglichst hart gezogenem Messingdrahte gemacht und mit 3 Windungen versehen sind. Sie dürfen ferner nicht eingestochen werden, weil hierdurch ein zähes Spiel verursacht

wird, sondern ihre beiden Schenkel sind etwas rundlich abzufeilen und in kesselförmig gebrannte Löcher zu stellen. Damit sie bei der Bewegung nicht auf die Seite weichen können, so geht ihr unterer Schenkel in dem mit Leder gefütterten Einschnitte einer Holzleiste.

Die Ventile haben fast die Form eines 3seitigen Prismas. Sie dienen zum Oeffnen oder Verschließen der Cancellen, je nachdem die über denselben stehenden Pfeifen tönen oder schweigen sollen.

Die Ventile müssen jederzeit aus leichtem gerade gewachsenen Holze gemacht werden. Am sichersten ist es, das Holz dazu zu spalten und die Jahresringe beim Zurichten in senkrechte Richtung zu bringen. Das Verziehen oder Werfen der Ventile führt für die Brauchbarkeit des Werks so nachtheilige Folgen herbei, daß es höchst wichtig ist, auf ihre in jeder Beziehung tadelfreie Herstellung die größte Sorgfalt zu verwenden.

Die Ventile werden zwei bis dreimal beledert; zweimal, wenn das Leder stark ist, dreimal, wenn es schwach ist. Diese Belederung dient nicht nur dazu, den Wind beim Anschluß des Ventils vollkommen von der Cancelle abzuhalten, indem sich nach und nach die Auflage des Ventils nach den Rändern der Cancellenöffnung formt, sondern sie beseitiget auch das störende Pochen, welches die Ventile bei schwacher Belederung verursachen; endlich trägt dieselbe durch die Elasticität des Leders auch etwas dazu bei, den ersten harten Widerstand des Ventils beim Aufgehen zu mildern.

Die Ventilfeder soll zwar das Ventil andrücken, allein es darf der Federdruck nicht mehr betragen, als daß das abgezogene Ventil beim Nachlassen des Gegendrucks schnell und sicher wieder an die Cancelle gehoben werde. Die eigentliche Kraft, welche dasselbe winddicht auf die Cancellenöffnung drückt, ist die im Windkasten befindliche verdichtete Luft.

Die Größe des Luftdrucks auf das Ventil läßt sich leicht auf folgende Art ermitteln.

Nach dem, was bei der Windwage gesagt wurde, ist der Luftdruck der Höhe der Wassersäule gleich, welche in der Glasröhre über den Wasserspiegel hervorragt. Diese Höhe soll $3\frac{1}{2}$ Zoll angenommen werden. Wird nun eine Fläche dem Luftdrucke ausgesetzt, so ist die Größe des Drucks einer Wassermasse gleich, welche die gegebene Fläche zur Grundfläche und $3\frac{1}{2}$ Zoll Höhe hat. Ist also z. E. das Ventil 10 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, so beträgt die untere aufliegende Fläche $10 \times 1\frac{1}{2} = 15$ Quadratzoll, und die ganze drückende Wassermasse $15 \times 3_{\overline{2}} = 52\frac{1}{2}$ Kubikzoll. Da nun nach hiesigem Maaße 1 Kubikzoll Wasser 0,887 Lth. cöllnisch wiegt, so beträgt der Druck auf die gegebene Fläche $52{,}5 \times 0{,}887 = 46\frac{1}{2}$ Lth.

Hierbei sind aber noch folgende Umstände zu berücksichtigen:

1) Es wird vorausgesetzt, daß die Dichte der Luft in der geschlossenen Cancelle der Dichte der atmosphärischen Luft gleich sey, und daß die Luft im Windkasten die Dichte wie im Balge habe. Das Letztere mag der Fall seyn, wenn nicht gespielt wird; das Erstere aber nur, wenn viel Register gezogen sind; denn ganz winddicht schließen die Ventile nicht, sie verwehren das Eindringen der Luft in die Cancelle nur in so weit, daß keine Pfeife anspricht. Ist nun etwa gar keine oder nur Eine Schleife geöffnet, so kann es leicht geschehen, daß die Luft in der Cancelle eine etwas größere Dichte annimmt, als die atmosphärische hat. Für diesen Fall wäre also das Resultat um ein Weniges zu groß.
2) Bei der Bestimmung der Grundfläche des Wasserprisma's wird eigentlich angenommen, daß die aufschlagende Fläche des Ventils (die Lederfläche) nicht größer sey, als die Cancellenöffnung. Da nun aber das Ventil auf drei Seiten über die Oeffnung hinausragt (welcher Ueberschuß die Auflage des Ventils genannt wird), so fragt es sich: Soll dieser Ueberschuß oder diese Auf-

lage gar nicht, oder nur zum Theil, oder auch ganz mit in Rechnung kommen?

Die Antwort kann blos durch Beobachtungen an den Orgeln, oder durch besondere dieserhalb angestellte Versuche entschieden werden. Aus den meinigen hat sich das Resultat ergeben, daß die Rechnung ganz nahe mit der Wirklichkeit übereinstimmt, wenn die Hälfte der Ventilauflage zur Fläche der Cancellenöffnung addirt wird. Wenn also die Länge der Cancellenöffnung 90 Linien und die Breite 9 Linien beträgt und das Ventil auf jeder der drei Seiten 3 Linien breit aufliegt, so ist die Grundfläche des Wasserprisma's 93 × 12 Linien. Weiter unten kommt ein vollständig ausgerechnetes Beispiel vor.

Noch ist zu bemerken, daß das Resultat durch die Form des Ventils nicht geändert werden kann; die Figur des Durchschnitts mag ein Rechteck, ein Quadrat, ein stumpfes oder spitziges Dreieck oder sonst eine beliebige Figur vorstellen, immer ist der Luftdruck auf alle freie Seiten des Ventils dem Drucke gleich, welchen die Luft, unter den obigen Einschränkungen und Bedingungen, unmittelbar auf die Lederfläche ausüben würde.

Bei Erforschung des wirklichen Luftdrucks auf das Ventil, muß dasselbe in seinem Schwerpunkt (in der Mitte) gefaßt werden, wobei der Federdruck abzurechnen ist. Wird das Ventil an der Vorderseite gefaßt, dann ist nur noch die Hälfte der Kraft nöthig, um dasselbe abzuziehen.

Hieraus geht hervor, wie sehr die Spielart einer Orgel von der Dichte der Luft in den Bälgen abhängig ist, und daß die größte Orgel leicht spielbar gemacht werden kann, wenn das Pfeifwerk nach einem geringen Grade der Luftdichte intonirt wird. Schade jedoch, daß in diesem Falle nur ein matter Ton erlangt werden kann. Pfeifen von den gemein üblichen Mensuren sind nicht eher zu einer kräftigen Ansprache zu bringen, als bis die Bälge über 30° treiben.

Ein zweites Mittel, eine leichte Spielart zu bewirken, wären kleine Ventile. Allein die Größe der Ventile kann nicht willkührlich bestimmt werden, sondern ist von der Größe des Luftzuflusses abhängig, welchen alle zu einer Taste gehörigen Pfeifen in einer gewissen Zeit verbrauchen. Ist ein so großer Zufluß nöthig, daß er nicht füglich vermittelst einer Ventilöffnung in die Cancelle geschafft werden kann, so erhält die Cancelle zwei auch wohl drei Ventile. Oder auch, es werden zu jeder Taste zwei oder drei besondere Cancellen und Ventile gemacht. Solche Fälle kommen aber nur bei sehr großen Werken vor.

Bestimmung der Größe der Ventilöffnung und des Ventils.

§. 31. Weil es darauf ankommt, durch die Ventilöffnung und Cancelle so viel Luft zu schaffen, als die Pfeifen für eine gewisse Zeit verbrauchen, so müssen natürlich die einzelnen Quantitäten bekannt seyn, welche die Pfeifen in derselben Zeit nöthig haben. Sie können entweder durch Versuche oder durch Rechnung nach der Größe der Kernmündungen gefunden werden.

Diese einzelnen Luftmengen werden nun z. E. für C_o zusammen addirt, und die Summe durch die Einströmungsgeschwindigkeit dividirt. Der Quotient giebt die Fläche der Ventilöffnung.

Z. E. alle zu C_o gehörigen Pfeifen brauchen in 1 Secunde 1250 Kubikzoll Luftzufluß, und die Strömungsgeschwindigkeit soll durch die Ventilöffnung des C_o 250 Zoll in 1 Secunde betragen, so ist die Größe der Ventilöffnung

$$\frac{1250}{250} = 5 \text{ Quadratzoll.}$$

Fragt man aber nach der Verminderung der Dichte, welche diese Durchströmungsgeschwindigkeit = 250 Zoll zur Folge hat, so muß man den Widerstand kennen, den die Luft beim Durchziehen findet. Dieser Widerstand ist nun nach meinen

Erfahrungen so groß (wahrscheinlich wegen der rauhen Lederfläche des Ventils), daß sich die Geschwindigkeit, welche die Luft nach den bekannten Aërodynamischen Gesetzen bei einer gewissen Druckkraft eigentlich haben sollte, von 100 auf 44 vermindert. Daher muß die obige Geschwindigkeit 250 Zoll mit 0,44 dividirt werden. Man erhält dadurch 568 Zoll Geschwindigkeit für eine Secunde, welche einem Ueberschuß an Dichte oder Druckkraft von 5 Graden entspricht. Die Luft wird also bei einer Durchströmungsgeschwindigkeit von 250 Zoll in der Cancelle um 5 Grad dünner seyn, als im Windkasten.

Verfahren, wie die Strömungsgeschwindigkeit durch die Ventilöffnung gefunden wird und wie die Größe derselben, in Bezug auf die dadurch zur Ansprache gebrachten Pfeifen zu beurtheilen ist.

§. 32. Zuerst wird der Windverlust für eine Secunde auf die schon bekannte Art gesucht, wobei der verdichteten Luft durch Oeffnen der Sperrventile, wenn solche vorhanden sind, der Zugang bis in den Windkasten verstattet wird. Nachdem vorher die Taste des zu probierenden Ventils genau gestellt worden ist, wird dieselbe durch ein Gewicht niedergedrückt, alsdann werden alle Register gezogen, derselbe Balg, welcher zur Auffindung des Windverlustes gebraucht wurde, wieder aufgezogen und die Zeit seines Niedersetzens bemerkt. Wird nun mit der beobachteten Zahl der Secunden in den Kubikinhalt des Balgs dividirt, so ergiebt sich die Größe der Luftmenge, welche in jeder Secunde verbraucht wurde. Von derselben der Verlust abgezogen, giebt die Größe der Luftmenge, welche in jeder Secunde durch die Ventilöffnung zog, und in diese dividirt mit der Fläche der Ventilöffnung giebt zum Quotienten die Durchströmungsgeschwindigkeit der Luft in einer Secunde.

Beispiel. Der Balg geht bei geöffnetem Sperrventil 300 Secunden, und der Inhalt des Balgs ist 40 Kubikfuß

$= 40 \times 1728 =$ 69120 Kubikzoll gefunden worden. Der Verlust beträgt also für eine Secunde

$$\frac{69120}{300} = 230{,}4 \text{ Kubikzoll.}$$

Bei angezogenen Registern und geöffnetem c°-Ventil geht der Balg 90 Secunden; es werden also in 1 Secunde verbraucht

$$\frac{69120}{90} = 768 \text{ Kubikzoll.}$$

Davon abgezogen 230 bleiben 538 Kubikzoll, welche in jeder Secunde in die c°-Cancelle strömten.

Nach diesen Proben wird der Windkasten geöffnet, die Länge und Breite der Cancellenöffnung nebst dem Ventilaufgang gemessen, und nach diesen Dimensionen, auf die nachher beschriebene Art, die Fläche der Ventilöffnung gesucht. Diese sey in dem vorliegenden Falle 4 Quadratzoll, so ist die Strömungsgeschwindigkeit durch die Ventilöffnung $\frac{538}{4} = 134\frac{1}{2}$ Zoll in einer Secunde.

Wenn ein solches Resultat von Nutzen seyn soll, so muß sich zugleich bei der Probe ergeben, ob die Geschwindigkeit der Luft für den gewählten Ton zu groß, zu klein oder gerade recht ist.

Unter mehreren Wegen, die zu einer richtigen Beurtheilung der berechneten Strömungsgeschwindigkeit führen, ist der einfachste und sicherste, wenn ein Ton in den untern Octaven des Hauptwerks gewählt und während des Erklingens der Pfeifen das Koppelventil geöffnet wird. Gewinnen hierdurch die Pfeifen merklich an Frische und Stärke, so ist die Geschwindigkeit zu groß. Verändert sich der Ton durch das Oeffnen des Koppelventils nicht, so ist die Geschwindigkeit der Durchströmung entweder gerade richtig oder zu klein. Eine sehr geringe Geschwindigkeit ist natürlich den Pfeifen nicht nachtheilig, wohl aber der Spielart.

§. 33. Um diejenige Geschwindigkeit kennen zu lernen, bei welcher die Pfeifen eben noch kräftig und rein ansprechen, verfährt man auf folgende Arten:

Ist die Geschwindigkeit zu groß, so stoße man so lange Register, und zwar von den größern, ab, bis sich beim Oeffnen des Koppelventils keine sehr bedeutende Steigerung in der Schärfe und Stärke des Tons mehr bemerklich macht. Nun suche man die Durchströmungsgeschwindigkeit von Neuem. Das gefundene Resultat darf in Bezug auf den probirten Ton und auf die Art der Intonation des Pfeifwerks als das richtige angesehen werden.

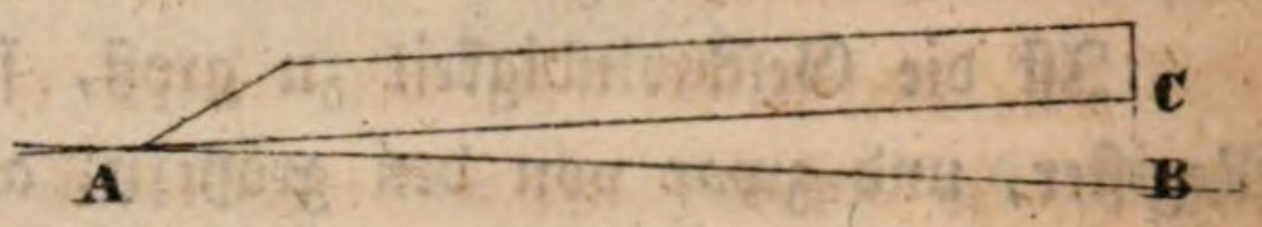
Findet sich, daß die Strömungsgeschwindigkeit, ohne Nachtheil für den Ton, größer seyn könnte, so wird die Taste so lange tiefer geschraubt und dadurch der Ventilaufgang vermindert, bis das Koppelventil eine kleine Aenderung im Ton anzeigt. Bei dieser Stellung des Ventils werden alsdann die schon beschriebenen Versuche wiederholt, aus welchen sich demnächst die richtige Durchströmungsgeschwindigkeit ergiebt.

Hierbei ist noch zu bemerken, daß für die Baßtöne zu Gunsten der Spielart eine größere Veränderung des Tons, also auch eine größere Durchströmungsgeschwindigkeit gebilliget werden muß, als es für die höhern Töne nothwendig und zweckmäßig seyn würde; denn kleine Pfeifen sind empfindlicher gegen die Veränderung der Luftdichte, als große Pfeifen. Da nun ohnehin die höhern Töne nur geringe Luftmengen in 1 Secunde verbrauchen, so können ihnen dieselben, unbeschadet der Spielart durch große Ventilöffnungen, d. h. bei einer geringen Durchströmungsgeschwindigkeit zugeführt werden.

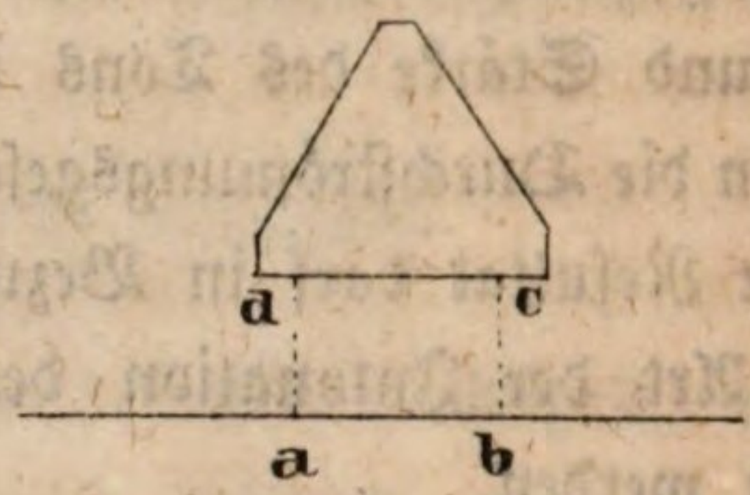
Bestimmung der Länge und Breite der Cancellenöffnung, der Länge und Breite des Ventils und des Ventilaufgangs.

§. 34. Wenn der Flächeninhalt der Ventilöffnung auf die oben beschriebene Weise gefunden ist, so wird die passendste Länge

und Breite des Ventils oder eigentlich der Cancellenöffnung, welche das Ventil zu bedecken hat, auf folgende Art gefunden.



Das Ventil öffnet sich gewöhnlich so, daß eine der schmalen Seiten fest bleibt. Es ist die Seite bei **A** in der nebigen Figur. Die aufgehenden drei Seiten bilden zwei gleiche rechtwinklige



Dreiecke **ABC**, und ein Rechteck an der Vorderseite **abcd**. Dieses letztere muß aus der Rechnung wegbleiben, wenn der **Ventilaufgang BC** die Hälfte der Breite der Cancellenöffnung **ab** betragen soll. In diesem Falle bleiben also nur noch die beiden Seitendreiecke **ABC** übrig, wonach die Länge und Breite des Ventils zu bestimmen ist.

Da nun die beiden Dreiecke einander gleich sind und für rechtwinklige angesehen werden können, so können sie zusammengesetzt als ein sehr längliches Rechteck gedacht werden. Von diesem Rechteck kann nun entweder für die Seite **BC** (für den Ventilaufgang) oder auch für die Seite **AB** (für die Länge der Cancellenöffnung) eine gewisse Größe, die aber in den Grenzen der Erfahrung bleiben muß, angenommen werden. Der Ventilaufgang kann für das Manual von 3 bis 7 Linien, für das Pedal von 6 bis 10 Linien gesetzt werden. Bei der Länge der Cancellenöffnungen ist das Verziehen oder Werfen der Ventile besonders zu berücksichtigen. Die Erfahrung billiget in diesem Bezuge eine Länge bis zu 14 Zoll.

Oben wurde für C_o die Fläche der Ventilöffnung 5 Quadratzoll gefunden. Wird die Länge der Cancellenöffnungen (die gewöhnlich bei einer Windlade für alle Töne dieselbe bleibt) 10 Zoll gesetzt, so ist der Ventilaufgang $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ Zoll. Soll

aber etwa der Aufgang nur 5 Linien oder $\frac{5}{12}$ Zoll betragen, so ist die Länge der Cancellenöffnung

$$5 : \frac{5}{12} = 5 \times \frac{12}{5} = 12 \text{ Zoll.}$$

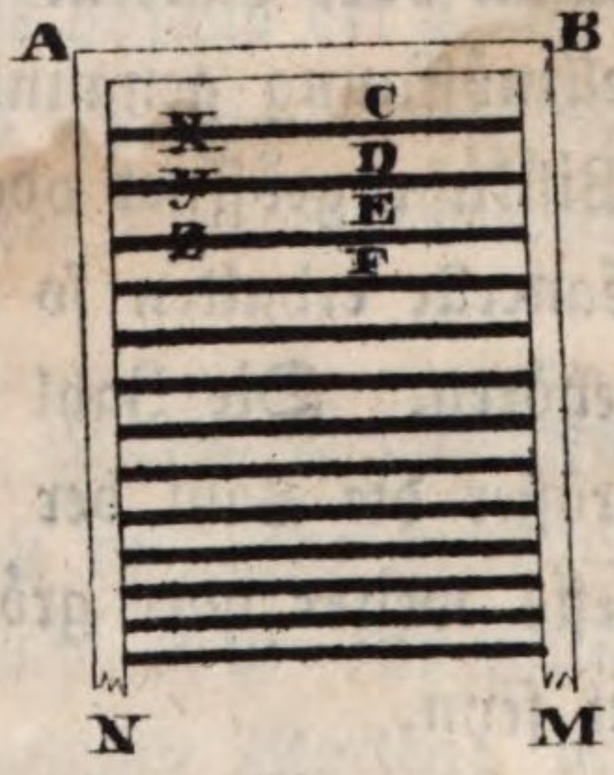
Die Breite der Cancellenöffnung muß jederzeit wenigstens das Doppelte des Ventilaufgangs betragen; in dem erstern Fall also 12 Linien, in dem letztern 10 Linien.

Ist der gefundene Flächeninhalt der Ventilöffnung so groß, daß dazu ein Ventil von ungewöhnlicher Größe erforderlich wäre, so wird derselbe in 2 oder 3 Theile getheilt und dann auf ähnliche Weise verfahren.

Die Ventile müssen die Cancellenöffnungen in der Länge und Breite übertreffen. Es ist jedoch ein Fehler, wenn die Auflage des Ventils breiter ist, als unumgänglich zur sichern winddichten Deckung nothwendig ist; denn die Auflage erschwert den Einfluß der Luft in die Cancelle und das Spiel des zugehörigen Claviers. Ich bin daher der Meinung, die Auflage an jeder Seite des Ventils höchstens 3 Linien breit zu machen.

Weitere Einrichtung der Windlade.

§. 35. In einen Rahmen **ABNM** von gutem trockenen Eichenholze denke man sich so viel Stücke eingesetzt und eingeleimt, als die Claviatur Tasten hat; oder, wenn zu einem Manual, wie es gewöhnlicher ist, 2 Windladen gehören, halb so viel Holzstücke, als Tasten. Die dadurch entstandenen Fächer **CDEF** heißen Cancellen, die eingesetzten Holzstücke **XYZ**, durch welche die Fächer gebildet werden, heißen Cancellenschiede. Sie sind im Basse stärker als im Discant, damit die großen Pfeifen auf der Windlade Platz haben. Sehr dicke Cancellenschiede sind aber schädlich, weil sie bei trockenem Wetter leicht schwinden und einen schädlichen Windverlust verursachen können;



daher werden in solchen Fällen blinde Cancellen gemacht, d. h. Fächer, welche keine Ventile bekommen.

Diese Fächer werden unten so weit zugespündet (was durch Einleimen eines schmalen Holzstreifens geschieht), daß nur noch die Länge der Cancellenöffnungen, worauf die Ventile liegen sollen, übrig bleibt.

Die obere Seite der Fächer wird ganz zugespündet. Manche Orgelbauer ziehen es vor, auf die ganze obere Seite eine Holztafel zu leimen und aufzunageln. Eine solche Tafel wird Fundamentalbret genannt. Die allgemeine Meinung ist gegen die Fundamentalbreter; doch haben sich dieselben in der hiesigen Orgel sehr gut gehalten. Es mag also wohl sehr darauf ankommen, daß gutes reines, ausgetrocknetes Eichenholz dazu verwendet werde, daß sie mit vorzüglich gutem Leim bei großer Hitze, die mit Hülfe von darunter stehenden Kohlpfannen vermehrt werden muß, aufgeleimt und aufgenagelt werden. Die Nägel dürfen nur da eingeschlagen werden, wo Dämme hin zu liegen kommen.

Auf diese Art werden in einer oder zwei Windladen so viel Canäle gebildet, als die Claviatur Tasten hat. Jeder Kanal oder Cancelle hat eine länglich viereckige Oeffnung, Cancellenöffnung genannt, und ein Ventil, wodurch dieselbe nach Willkühr geöffnet oder geschlossen werden kann, und aus jeder Cancelle erhalten so viel Pfeifen Luftzufluß, als zu einer Taste gehören. Die Zahl kann bis 30 und darüber betragen. Je größer die Zahl der Pfeifen ist und je größer sie selbst sind, desto weiter oder größer muß auch die Cancelle und ihr Ventil seyn.

Nun ist es klar, daß die Geschwindigkeit der durchziehenden Luft um so größer werden muß, je größer der Abfluß in die Pfeifen ist; es muß also auch, nach dem, was schon bei den Kanälen gesagt wurde, die Dichte der Luft in der Cancelle um so geringer werden, je mehr Pfeifen aus derselben ihren Wind entnehmen. Erwägt man nun, daß bei der Intonation

jeder einzelnen Pfeife die Luft in der Cancelle nur wenig von der Dichte verliert, welche dieselbe im Balge hatte, so ist es begreiflich, daß bei dem Zusammenerklingen vieler Pfeifen jede etwas an der Kraft und Reinheit des Tons verliert.

Ist der Verlust an der Stärke und Reinheit dem Ohre auffallend, so sagt man, das Werk sey schwindsüchtig. Ein schwindsüchtiger Ton kann also eben so gut in zu engen Cancellen und zu kleinen Ventilen, als in zu engen Kanälen und Kröpfen und zu kleinen Kanalventilen seinen Grund haben, nur mit dem Unterschiede, daß, wenn die Kanäle zu enge und die Cancellen weit genug sind, der Ton erst schwindsüchtig wird, wenn viel und besonders in den tiefen Octaven zusammen gegriffen wird. Sind aber die Kanäle weit genug und ein Theil der Cancellen zu enge (denn in den Discantcancellen findet sich in diesem Bezug wohl niemals ein Fehler), so sind diese Töne im vollen Werk schwindsüchtig, es mögen nun viel oder wenig Töne zusammen gegriffen werden. Sind die Kanäle und Baßcancellen zu enge, so sind die Baßtöne für sich allein schon schwindsüchtig und werden es noch mehr, wenn vollgriffig gespielt wird.

§. 36. Fragt man nach der Größe des Abfalls der Dichte, bei welcher noch eine leidliche Ansprache des Pfeifwerks möglich ist, so kann im Allgemeinen nur Folgendes darauf erwiedert werden:

Bei scharfer Intonation der Pfeifen vertragen dieselben einen größern Abfall der Dichte, ohne sich im Tone merklich zu verändern, als wenn bei der Intonation mehr auf Fülle des Tons gesehen worden ist. Oder mit andern Worten: bei einem verhältnißmäßig niedrigen Aufschnitte kann die Dichte der Luft sich, unbeschadet des Tons, mehr vermindern, als wenn die Pfeifen hoch aufgeschnitten sind.

Ferner bei verhältnißmäßig gleich hohem Aufschnitte (wenn die Höhe des Aufschnittes z. E. $\frac{1}{5}$ des Diameter beträgt) können

Pfeifen von enger Mensur eine größere Verminderung der Dichte vertragen, als Pfeifen von weiter Mensur.

Nach meinen Erfahrungen wird, bei gewöhnlicher Principalmensur und herkömmlichem Aufschnitt, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{2}{9}$ des Diameters der Ton schon durch einen Abfall der Dichte von 2 Grad verändert. Es kann jedoch eine Verminderung von 4 bis 5 Graden eintreten, ehe die Pfeifen (wenn sie nicht stumpf intonirt sind) die reine Stimmung verlieren.

Es ist also in den Cancellen der tiefsten Töne zu Gunsten der Spielart (kleiner Ventile) ein Abfall von 4 bis 5 Graden, bei großen Werken sogar von 6 Graden, noch zu billigen. Bis zu den höchsten Tönen muß jedoch die Größe des Abfalls bis zu $\frac{1}{2}$ Grad abnehmen.

Die Orgelbauer haben bei der Intonation auf diese Verminderung der Luftdichte Rücksicht zu nehmen, und nach den tiefen Tönen zu diejenigen Stimmen, welche nur im vollen Werke gebraucht werden, vornehmlich die Mixturen, nach und nach etwas schärfer zu intoniren. Am genauesten wird die Intonation getroffen, wenn der Wind in den Bälgen durch Wegnahme einiger Gewichte auf den Grad gebracht wird, welchen die Mixturen im vollen Werk haben.

Bestimmung der Weite, Breite und Höhe der Cancellen.

§. 37. Die Fläche des Querschnitts der Cancelle kann der Fläche der Ventilöffnung gleich gesetzt, es können aber auch bei der Berechnung der Fläche die Luftmengen der über den Ventilen stehenden Stimmen weggelassen werden. Ueberhaupt findet die Luft beim Durchzug durch die Cancelle kein so großes Hinderniß, als durch die Ventilöffnung; daher kann die Cancelle in allen Fällen kleiner seyn, als die Ventilöffnung. Bei kleinen und mittleren Werken führt es aber auch keinen Nachtheil herbei, wenn beide Flächen einander gleich gesetzt werden. Bei sehr großen Werken ist aber die Weite der Can=

cellen so genau als möglich zu ermitteln; weil übermäßig große Räume folgende Nachtheile mit sich führen.

1) Weil die Pfeifen nicht eher ansprechen, bis durch das Eindringen der Luft in die Cancelle die zur Ansprache erforderliche Dichte hergestellt ist, wozu jedenfalls ein kleiner Moment Zeit nöthig ist, so wird dieser Moment durch übermäßig große Cancellen verlängert und dadurch die Ansprache der Pfeifen um etwas verzögert. Aus dem, was früher über die Dichte des Orgelwindes gesagt worden ist, folgt, daß die Pfeifen nicht eher ansprechen, als bis etwa so viel Luft, als der hundertste Theil des Cancellenraums und der Pfeifenfüße beträgt, aus dem Windkasten eingedrungen ist.

2) Der Ton der Pfeifen wird nicht eher gleichmäßig, als bis die Luft eine gleichmäßige Bewegung angenommen hat; diese wird aber um so später eintreten, je größer die Luftmasse war, welche verdichtet werden mußte.

3) Im Gegensatz mit dem bei 1) Gesagten nimmt beim Schließen des Ventils die in der Cancelle verdichtete Luft nur nach und nach die geringere Dichte der atmosphärischen Luft wieder an. Je größer nun die verdichtete Luftmasse ist, desto länger dauert die Abnahme bis zur atmosphärischen Dichte. Wenn sich auch der Einfluß dieser allmähligen Abnahme nicht stets bemerkbar macht, so ist er doch gewiß bei solchen Pfeifen um so auffallender, die wenig Zufluß brauchen. Diese werden nämlich beim Auflassen der Taste etwas im Tone herunterziehen, und zwar um so mehr, je winddichter die Windladen gearbeitet worden sind; denn in schlechten Windladen zeigt sich diese Erscheinung nicht *).

---

*) Als die hiesige, von Hrn. Schulze ganz umgearbeitete Orgel revidirt wurde, war der verewigte Organist Barthel aus Altenburg dazu eingeladen worden. Beim Durchgehen mancher Stimmen zeigte sich nun auch ein solches Herunterziehen; dieses betrachtete Barthel als einen Fehler der Windlade und wollte denselben beseitiget haben! — Zu beseitigen wäre derselbe allerdings bald gewesen, aber durch welche Mittel?! —

Es ist ohnehin Sache des Orgelbauers, die Größe und Form der Cancellen zu bestimmen. Hier soll nur der Weg gezeigt werden, und zwar so einfach als möglich, auf welchem die Größe derselben gefunden wird.

Wäre z. E. durch Versuche oder Beobachtungen ermittelt worden, daß sich die Geschwindigkeit der Luft beim Durchzug durch die Ventilöffnung wie 100 : 44, bei dem Durchzug durch die Cancelle aber nur wie 100 : 70 verminderte, und es ist für die Ventilöffnung C die Durchströmungsgeschwindigkeit 250 Zoll für eine Secunde gesetzt worden, so erhält man die Durchströmungsgeschwindigkeit der Luft in der Cancelle durch die Proportion

$$44 : 70 = 250'' : 398''.$$

Bei einer Verminderung der Luftdichte von 5 Graden ist also die Geschwindigkeit der Luft durch die Cancellenöffnung 250 Zoll, und durch die Cancelle 398 Zoll in 1 Secunde.

Da nun oben der Luftbedarf aller zu C_o gehörigen Pfeifen 1250 Kubikzoll gesetzt wurde, so ist die Weite der Cancelle

$$\frac{1250}{398} = 3{,}14 \text{ Quadratzoll.}$$

Die Breite der Cancelle ist in den gewöhnlichen Fällen zugleich die Breite der Cancellenöffnung. Es ist aber oben bemerkt worden, daß die Letztere wenigstens dem doppelten Ventilaufgang gleich seyn muß. Wird dieser $\frac{1}{2}$ Zoll gesetzt, so beträgt die Cancellenbreite 1 ganzen Zoll und die Höhe der Cancelle (ohne die Spünde) 3,14 Zoll oder 3 Zoll 1,7 Linie.

Wird der Ventilaufgang $\frac{5}{12}$ Zoll und daher die Cancellenbreite $\frac{10}{12}$ gesetzt, so ist die Höhe der Cancelle

$$= 3{,}14 : \tfrac{10}{12} = 3{,}14 \cdot \tfrac{12}{10} = \frac{37{,}68}{10} = 3{,}768 \text{ Zoll.}$$

Es ist äußerst wichtig, die Cancellen so zu verwahren, daß kein Wind in die benachbarten Cancellen dringen kann, ohne daß die zugehörigen Ventile geöffnet werden. Da es nun fast unmöglich ist, die Cancellenschiede ganz winddicht in

die Rahmenstücke einzusetzen, so werden, wenn die Spünde oben und unten eingeleimt worden sind, nach und nach alle Cancellen durch die Cancellenöffnung mit heißem starkem Leim angefüllt. Der Leim bleibt in jeder Cancelle so lange, bis man überzeugt ist, daß er in alle feinen Oeffnungen gedrungen ist und anfängt zu gerinnen. Alsdann wird er wieder zu derselben Oeffnung, durch Umkehrung der Windladen, heraus geschüttet. Wenn für eine Stimme die Löcher schon in die Spünde gebohrt worden sind, können auch diese zum Ablassen des Leims benutzt werden. Auch alte schadhafte Windladen sind bisweilen auf diese Art wieder winddicht herzustellen.

Schleifen, Dämme und Pfeifenstöcke.

§. 38. Quer über die Cancellen und Cancellenschiede liegen schmale Holzstreifen, etwa in Form von Lattenstücken, die zum Theil einige Zoll über die Windlade hinausragen. Die längern sind beweglich und heißen Schleifen, die kürzern sind fest und heißen Dämme. Ueber den Schleifen liegen die Pfeifenstöcke so, daß sie auf beiden Seiten auf den Dämmen ruhen und nur wenig auf die Schleifen drücken. In den Pfeifenstöcken befinden sich kesselförmig gebrannte oder gebohrte Löcher, in welchen die Pfeifenfüße stehen. Kleine Pfeifen stehen in Pfeifenbretchen, große sind an Pfeifenlehnen angehängt.

Mit Ausnahme der gemischten Stimmen, wovon nachher die Rede seyn wird, ist für jede Pfeife ein Loch durch den Pfeifenstock, die Schleife und den Cancellenspund gebohrt, wodurch dieselbe so viel Luftzufluß erhält, als ihre Größe und die Art ihrer Intonation verlangt. Bei gemischten Stimmen oder Mixturen haben 2, 3 und mehr Pfeifen unten im Pfeifenstocke, und daher auch in der Schleife und im Cancellenspunde, nur ein Loch. Damit durch dieses alle zu Einem Chor (zu Einem Tone) gehörigen Pfeifen mit Wind versorgt werden können, so ist quer durch den Pfeifenstock ein zweites Loch gebohrt, auf beiden Seiten

aber wieder verstopft und zugeleimt worden. Auf diese Weise entsteht ein kleiner Windkanal, aus welchem die einzelnen Pfeifen ihren Wind entnehmen, indem ihre Löcher in denselben einmünden.

In Bezug auf die Dichte des Orgelwindes findet hier ein abermaliger Verlust statt, der nach den früher vorgetragenen Sätzen um so bedeutender seyn mr^2, je größer die Geschwindigkeit der aus der Cancelle in den Pfeifenfuß strömenden Luft ist.

Die Geschwindigkeit und also auch der Abfall der Luftdichte kann aber nicht für alle Pfeifen gleich seyn; denn während sehr große und weit mensurirte Pfeifen in jeder Secunde über 1000 Kubikzoll verbrauchen können, ohne übermäßigen Zufluß zu haben, so bedürfen dagegen ganz kleine Pfeifen in derselben Zeit nur einige Kubikzoll. Sollte nun die Durchströmungsgeschwindigkeit für alle Pfeifen gleich seyn, so würden für große Pfeifen die Löcher auch sehr groß und für ganz kleine wieder so enge werden, daß sie sich leicht durch Staub und andere leichte Körperchen, welche die Luft wohl bis dahin führen könnte, verstopfen dürften. Es ist daher im Orgelbau allgemein eingeführt, die Löcher nach den höhern Tönen zu nach und nach im Verhältniß zu den Pfeifengrößen wachsen zu lassen.

Hierdurch vermindert sich nach und nach die Geschwindigkeit der durchziehenden Luft und auch der Abfall der Luftdichte. Kleine Pfeifen haben also beim Erklingen im Fuße Luft, fast von derselben Dichte wie in der Cancelle. Da nun auch der Abfall der Dichte in den Discantcancellen geringer ist, als in den Baßcancellen, so leuchtet ein, daß überhaupt die Pfeifen in den obern Octaven in Bezug auf die Luftdichte im Vortheil sind gegen die Pfeifen der Baßoctaven. Daher klingen alle Orgeln in den obern Octaven frischer, schärfer und kräftiger, als in den tiefen Tönen, und der Unterschied ist stets

um so merklicher, je mehr und je größere Stimmen auf der Windlade stehen.

§. 39. Die Größe eines Lochs wird auf ähnliche Weise gefunden, wie früher in Bezug auf die Ventilöffnung und Cancellen gezeigt worden ist. Soll z. E. der Wind beim Durchzug 5 Grad an der Dichte verlieren, so wäre die Geschwindigkeit ohne Berücksichtigung des Hindernisses etwa 590 Zoll in 1 Secunde.

Die Löcher der großen Pfeifen können als kurze Röhren angesehen werden, deren Durchmesser im Verhältniß zur Länge sehr groß ist, nämlich $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, höchstens $\frac{1}{4}$ der Röhrenlänge beträgt. In solchen Röhren vermindert sich nach meinen Erfahrungen die Geschwindigkeit der Luft ungefähr wie 100 : 77; daher ist der obigen Annahme gemäß die Durchströmungsgeschwindigkeit $590 \times \frac{77}{100} = 454$ Zoll in 1 Secunde. Verlangt nun etwa die Pfeife in jeder Secunde 1000 Kubikzoll Zufluß, so ist der Flächeninhalt des Lochs $= \frac{1000}{454} = 2{,}2$ Quadratzoll. Soll das Loch gebohrt werden, so wird der Durchmesser eines Kreises gesucht, dessen Fläche 2,2 Quadratzoll beträgt.

Wenn nun auch ein solcher Abfall der Dichte nur bei sehr großen Pfeifen vorkommt, so läßt sich dennoch annehmen, daß derselbe für große Manualstimmen in den tiefen Tönen noch 2 bis 3 Grad beträgt. Nimmt man zu diesem Verluste den in der Cancelle = 5 Grad und den Abfall in den Kanälen 1 Grad, so haben die großen Manualpfeifen 9 Grad geringern Wind als die Bälge treiben. Und eine solche Orgel, in welcher diese genannten Verhältnisse statt finden, zähle ich mit Recht noch zu einer guten, zu einer wohlgerathenen; wie mag es da wohl in mißrathenen Werken mit der Luftdichte aussehen? — Ich wiederhole aber nochmals, daß nur die tiefsten Töne der Manuale einer solchen Verminderung der Dichte ausgesetzt seyn dürfen; nach der Höhe zu vermindern sich die Ursachen, welche einen solchen Abfall nothwendig machen; da-

her muß auch die Luftdichte nach den hohen Tönen zu in dem Maaße wachsen, daß die Differenz in den mittleren Octaven keine für den Ton des Pfeifwerks schädliche Größe mehr ist.

§. 40. Auf jeder Schleife, oder (wenn 2 Windladen zu Einem Claviere gehören) auf zwei zusammen gekoppelten Schleifen, steht eine Orgelstimme, d. h. so viel Pfeifen von einerlei Gattung und nach der gewöhnlichen Tonfolge, als die Claviatur Tasten hat. Die Pfeifen stehen aber gewöhnlich nicht in der Ordnung auf der Windlade, wie die Tasten auf einander folgen, sondern mehrentheils in einer Folge von ganzen Tönen, als C_o, D_o, E_o, Fis_o, Gis_o, B_o, c^o u. s. w., oder sie können auch jede andere beliebige Ordnung haben. Daß demungeachtet jede Taste das richtige Ventil aufzieht, wird durch die Einrichtung der Tractur bewerkstelliget. Nun ist oben gesagt worden, daß für jede Pfeife durch den Pfeifenstock, die Schleife und den Cancellenspund ein Loch gebohrt worden ist, durch welches dieselben Luftzufluß erhalten. Wird nun die Schleife so weit verschoben, daß die gebohrten Löcher nicht mehr über einander passen, so kann keine Luft aus der Cancelle in die Pfeifen dringen, und man sagt alsdann, die Stimme sey abgestoßen. Durch das Verschieben einer Schleife kann also eine ganze zusammen gehörige Reihe von Pfeifen entweder zum Schweigen oder auch zum Tönen gebracht werden. So viele Schleifen also die Windlade hat, eben so viele Stimmen gehören zu dem Manual, welches mit den Ventilen derselben Windlade in Verbindung steht.

§. 41. Noch ist die Methode zu beschreiben, nach welcher die Orgelbauer Breite und Tiefe der Windlade bestimmen.

Zu diesem Zweck machen sich dieselben für jede Stimme Patronen von Papier oder Pappe, d. h. Scheiben, welche die Querschnitte der Pfeifen vorstellen.

Nach der größten oder weitesten Stimme, welche auf der Windlade stehen soll, wird ihre Breite, und nach dem Raum,

welchen alle zu C_o gehörigen Pfeifen in gerader Richtung einnehmen, wird die Tiefe der Windlade bestimmt.

Um die Breite zu finden, werden die Patronen, oder wenn es eine Holzstimme ist, die Kerne der Pfeifen in der Richtung der Schleifen neben einander gelegt. Die Mitte jeder Patrone giebt die Mitte der zugehörigen Cancelle an. Hierbei ist noch zu bemerken, daß die kleinen Pfeifen von da an, wo ihre Entfernung von einander weniger beträgt, als die Verschiebung der Schleife, im Zickzack gelegt werden müssen; ferner, daß in den höhern Tönen die Breiten der Cancellen und Cancellenschiede die Entfernung der Patronen entscheiden. Sind die Patronen unter diesen Bedingungen geordnet, so ist die Länge von der ersten Patrone bis zur letzten die Breite der Windlade, ohne die Rahmenstücke und die Hälften der äußersten Cancellen.

In senkrechter Richtung auf diese Linie werden nun die Patronen aller zu C_o gehörigen Pfeifen gelegt. Hierdurch ergiebt sich die Tiefe der Windlade.

Bei diesen Bestimmungen ist es wichtig, darauf zu sehen, daß die Pfeifen hinlänglich Raum zur Ansprache behalten. Nichts ist dem Ton der Pfeifen schädlicher, als eine zu enge Stellung derselben auf der Windlade; zu weit können die Pfeifen niemals aus einander stehen. Indessen finden sich viele andere erhebliche Ursachen, welche eine vortheilhafte Stellung der Pfeifen erschweren oder wohl gar unmöglich machen. Diese Ursachen liegen in der Kostenvermehrung, in der von der Vergrößerung der Windlade verursachten Ausdehnung der Tractur, und endlich möchten sie wohl meistentheils schon in der geringen Breite der gewöhnlichen Orgelchöre zu finden seyn. Der Orgelbauer hat aber Sorge dafür zu tragen, daß keine Pfeife auf der Windlade einer andern so nahe stehe, daß die vollkommene Ansprache derselben dadurch gehindert werde. Können große Stimmen auf einem gegebenen Platze nicht günstig aufgestellt werden, so lasse man dieselben lieber weg, anstatt

Geld an eine Sache zu wenden, die nicht gehörig ausgeführt werden kann.

Mittel, solchen Pfeifen Wind zuzuführen, welche entweder nicht auf ihrer Cancelle, oder auch gar nicht auf der Windlade stehen.

§. 42. Es kann zuweilen der Fall eintreten, daß die Baßcancellen enger zusammen gerückt werden müssen, als es nach Maaßgabe der größten Stimme seyn sollte. Da nun die höchsten Töne ohnehin wegen der Breite der Cancelle und des Cancellenschiedes geräumig zu stehen kommen, so kann dennoch die Länge der Windlade zur Stellung derselben Stimme hinreichend seyn. In diesem Falle rücken die tiefen Pfeifen über ihre Cancellen hinweg, und es muß ihnen daher der nöthige Zufluß durch einen kleinen Kanal, der in dem Pfeifenstocke ausgestemmt (ausgemeißelt) wird, zugeführt werden.

Ist die Länge der Windladen zur Stellung der Stimme nicht hinreichend, so wird sie zum Theil auf eine Pfeifenbank neben die Windlade gestellt. Die Bank besteht aus einem starken Bohlenstück mit ein paar Untersatzstücken. An der Seite sind so viel Löcher gebohrt, als Pfeifen auf die Bank zu stehen kommen. Von der Windlade aus, und zwar von den Löchern, welche für diese Pfeifen in die Cancelle gebohrt worden sind, gehen Conducten, d. h. blecherne Röhren, durch welche der Wind aus der Cancelle nach der Bank hingeleitet wird. In der Bank selbst sind Kanäle nach den Pfeifen hin gegraben, durch welche der Wind in die Pfeifenfüße geleitet wird.

Von einer Stimme, welche in Prospect gestellt wird, kommt gar keine Pfeife auf die Windlade zu stehen; sie müssen daher alle auf die bisher beschriebene Art mit Luftzufluß versorgt werden.

Von Wichtigkeit ist es, daß die Kanäle oder Conducten jederzeit weiter seyn müssen, als die zugehörigen Löcher in dem

Pfeifenstocke, und zwar um so weiter, je länger sie sind. Wer dieses Mittel außer Acht läßt, erhält von verführten Pfeifen (wie solche genannt werden) nur einen matten Ton.

Lage der Windladen.

§. 43. Man findet bisweilen die Windladen mit dem Pfeifwerk unten im Gehäuse hinter dem Tafelwerk versteckt. Wenn die Stimmen einer solchen Windlade vorzüglich als Echo-Stimmen dienen sollen, dann ist eine solche Lage zweckmäßig; wenn aber der Ton des Pfeifwerks sich kräftig in der Kirche ausbreiten soll, dann stelle man die Windladen und das Pfeifwerk so frei als möglich. Hierzu gehört, daß über dem Pfeifwerk keine andere Windlade nahe liegt, auch die Decke oder der Kirchhimmel darf den Pfeifen nicht nahe seyn. Die Prospectpfeifen müssen so weit gestellt werden, als es das gute Aussehen verstattet. Das Gehäuse darf die Windladen nicht enge umschließen, und wenn es zu verhindern ist, darf kein Wellbret einer höher liegenden Windlade sich vor dem Pfeifwerk der tiefer liegenden befinden. Und dieß alles aus dem sehr richtigen Grunde, daß die großen Luftmengen, welche besonders im vollen Werke den Pfeifen zugeführt werden, und welche für jede Secunde, bei großen Werken bis zu 15000 Kubikzoll, steigen können, freien Abfluß haben. Denn wenn diese zugeführte Luftmenge die Luft, welche die Pfeifen umgiebt, zu verdichten im Stande ist, so kann kein reiner und kräftiger, sondern nur ein matter und verstimmter Ton entstehen.

Eine auf allen Seiten freie Stellung der Orgel und eine hinreichende Entfernung der Windladen von einander, ist also dem Tone am allergünstigsten.

Vierter Abschnitt.

Von der Tractur.

§. 44. Vermittelst der Tractur können die Cancellen willkührlich geöffnet und geschlossen werden. Es ist also diejenige Mechanik, welche der Orgelspieler in Bewegung setzt, um die Pfeifen, entweder nach Vorschrift der Noten, oder nach der augenblicklichen Eingebung seiner Fantasie und seines Gefühls erklingen zu lassen.

Der erste Theil, welcher hier in Betrachtung kommt, ist bekanntlich die Claviatur. Die Claves stellen einarmige Hebel vor, welche vorn, wo gespielt wird, ihren Angriffspunkt, wo die Abstrakte angehängt ist, oder wo die Taste auf dem Stecher liegt, ihre Last, und an dem im Orgelgehäuse befindlichen Ende ihren Ruhepunkt haben. Daher ist die Bewegung des Angriffspunktes stets größer, als die Bewegung des Widerstandspunktes; dagegen ist die Kraft des Fingers beim Niederdrücken der Taste geringer, als der Zug oder Druck, welchen die Abstrakten oder der Stecher dem Finger entgegensetzt.

Genaue Eintheilung der Tasten, saubere Arbeit und vor allem zuverlässiges leichtes Holz, sind Haupterfordernisse einer guten Claviatur. Wegen der bisweilen sehr bedeutenden Länge der Tasten wird, um das Werfen und Biegen derselben zu verhindern, noch ein schmaler Holzstreifen unten angeleimt. Besonders nöthig ist diese Vorsicht für das Hauptmanual, wenn an dasselbe noch ein oder zwei Nebenmanuale angekoppelt werden sollen. Wenn die ganze Tractur gut hergestellt ist, so muß sich bei der geringsten Bewegung der Taste der zugehörige Ton hören lassen.

Wenn die Fortsetzung der Tractur nach oben geht, so finden sich auf der obern Seite der Tasten Messingschrauben mit Ledermütterchen. Vermittelst dieser Ledermütterchen hängen die Tasten in den Lederstiefelchen, welche sich unten an den Abstrakten finden. Die Ledermütterchen dienen dazu, die Ta-

sten höher oder tiefer zu stellen, wenn sie durch den Einfluß der Witterung aus ihrer gehörigen Lage gekommen sind.

Wenn die Fortsetzung der Tractur nach unten geht, so liegen die Tasten auf einer Reihe Stecher, welche sich in einer Scheide bewegen.

Die Abstrakten oder Stecher stehen entweder unmittelbar, oder auch durch Winkelhaken und Wippen mit der Wellatur in Verbindung.

Die Wellatur besteht aus einer großen Holztafel, oder besser aus einem starken Rahmen, in welchen mehrere Reihen Döckchen, gemeiniglich von Rothbuchenholz, eingeleimt sind. Zwischen je zwei Döckchen bewegt sich eine ovale Holzstange, Welle genannt, vermittelst der Wellenstifte, welche an den Enden der Welle eingeschlagen, und für welche in den Döckchen Löcher gebohrt worden sind, die sich nach außen etwas conisch erweitern. Diese Löcher müssen ausgebrannt und polirt werden, damit die Wellenstifte sich ohne merkliche Friction in denselben bewegen können. Ein Zeichen von sorgfältiger Arbeit ist es, wenn die Wellen sich ein wenig, und zwar ohne merklichen Widerstand zu leisten, hin und her schieben lassen. Neuere geschickte Orgelbauer füttern diese Löcher mit Messing aus und wenden zu den Wellenstiften fein polirten Stahldrath an. Es ist leicht einzusehn, daß eine auf diese Weise hergestellte Tractur in jeder Witterung gleich gut geht, während hölzerne Döckchen bei feuchtem Wetter die Stifte festhalten und dadurch das Anschließen der Ventile verhindern, weßhalb natürlich ein störendes Forttönen der Pfeifen entstehen muß.

Jede Welle hat zwei Wellenarme. Der erste befindet sich senkrecht über oder unter der Taste, der zweite senkrecht unter dem Ventil, und ist mit einer Abstrakte zusammen gehängt, welche vermittelst des Pulpetendraths durch den Windkasten bis an das Ventil wirkt und dasselbe aufzieht, sobald die Taste niedergedrückt wird. Man kann sich in der Orgel selbst von dem Ineinandergreifen und von der Bewegung aller dieser

Theile einen genauern Begriff machen, als es durch eine Beschreibung möglich ist; auch wird man dabei bald zu der Ueberzeugung kommen, daß es ganz einerlei ist, in welcher Folge die Töne auf der Windlade stehen, weil durch die Wellatur die Verbindung der Taste mit dem Ventile in jeder Entfernung möglich ist.

§. 45. In der neuern Zeit pflegen geschickte Orgelbauer die Ventile nicht mehr durch Pulpeten mit den Abstrakten zu verbinden, sondern sie setzen in den Boden des Windkastens (des sogenannten Beutelbretes) durchbohrte Messingplatten ein und verbinden die Abstrakte mit dem Ventile durch einen bloßen Drath, welcher fast luftdicht durch das Messingstück geht. Diese Methode trägt zur Erleichterung des Spiels bei, indem sie die Friction und den Widerstand beseitiget, welchen die Pulpeten verursachen, und ist weit haltbarer, als die dem Zerreißen so leicht unterworfenen Lederſäckchen. Ist daher auf akkurate Arbeit des Orgelbauers zu rechnen, so lasse man ja Messingplatten statt Pulpeten anwenden. Der Windverlust, welcher selbst bei guter Arbeit noch statt findet, kann durchaus nicht als Grund zur Verwerfung der Messingplatten überhaupt angeführt werden. Nach meinen Erfahrungen ist in solchen Fällen der Zwischenraum nicht so groß, daß ein Streifchen des feinsten Papiers mit dem Drathe zugleich durch das Loch gebracht werden könnte; daher ist auch der Windverlust für ein ganzes Clavier kaum so hoch anzuschlagen, daß er dem Luftverbrauche einer Principalpfeife von etwa 6 Zoll Länge gleich zu setzen wäre.

Hierbei muß ich aber auf einen Umstand aufmerksam machen, der bei Anwendung der Messingplatten zu berücksichtigen ist. Der Widerstand der Luft verursacht im ersten Augenblick der Ventilbewegung die größte Anspannung der Tractur. Ist diese überwunden, so fährt das Ventil weiter auf, als es die Bewegung der Taste mit sich bringt. Lederſäckchen verhindern begreiflich eine solche übermäßige Bewegung des Ventils, reißen

aber auch, wenn hart gespielt wird, bald durch. Messingplatten setzen dagegen der Ventilbewegung kein Hinderniß; daher kann blos der wachsende Federdruck die Bewegung aufhalten und das Ventil wieder zurückschnellen. Allein hierdurch werden die Federn unnütz angestrengt und lahm gemacht; auch setzen sich die Ventile leicht auf die Stifte und verursachen dadurch ein störendes Fortklingen des Tons. Diesen Uebeln wird vorgebeugt, wenn in dem Windkasten gefütterte Pralleisten angebracht werden, auf welche die Ventile bei zu großer Bewegung aufschlagen.

§. 46. Noch ist übrig, den Weg anzuzeigen, auf welchem die Größe der Kraft gefunden wird, welche auf der Taste angewendet werden muß, um das Ventil zu öffnen.

Zuerst muß ich an den allgemeinen Grundsatz der Mechanik erinnern, daß sich die Größen der Bewegungen derjenigen Punkte, an welchen Kraft und Last wirken, umgekehrt wie diese selbst verhalten.

Hier ist der Widerstand des Ventils die Last, welche man sich eigentlich im Schwerpunkte, d. h. in der Mitte des Ventils vereinigt, vorstellen muß, und welche in diesem Punkte der ganzen Größe des Luft- und Federdrucks gleich ist. Wie dieser Druck zu finden, ist schon gezeigt worden. Die Last kann aber in jeden andern Punkt des Ventils versetzt werden, wenn dabei eine verhältnißmäßige Vermehrung oder Verminderung nach Maßgabe der Entfernung des Lastpunktes vom Ruhepunkte statt findet. Wird nun der Punkt, in welchem die Last als wirksam gedacht wird, an das vordere Ende des Ventils versetzt, so muß die Last (Druck der Luft und Feder) bis auf die Hälfte vermindert gedacht werden. Diese Annahme ist bequem, weil die Bewegung dieses Punktes zugleich die Größe des Ventilaufgangs ist. Der Punkt, an welchem die Kraft wirkt, ist das vordere Ende der Taste. Nun mögen die Längen der Tasten, die Anhängepunkte, die Zwischenglieder bis zu den Ventilen seyn, welche sie wollen, immer verhält

sich der Fingerdruck zum Widerstand des Ventils am vordern Ende, wie sich verhält der Ventilaufgang zur Bewegung der Taste.

Beispiel. Die Länge der Cancellenöffnungen sey 10 Zoll, die Breite der Cancellenöffnung für irgend einen Ton sey 0,8 Zoll, das Ventil habe auf jeder der aufliegenden Seiten $3''' = \frac{1}{4}$ Zoll Auflage, so ist die in Rechnung zu bringende Grundfläche des Wasserprisma's

$$10{,}25 \times 1{,}05 = 10{,}76 \text{ oder } 10\tfrac{3}{4} \text{ Quadratzoll.}$$

Bei einer Luftdichte $= 3\frac{1}{2}$ Zoll, beträgt das Wasserprisma

$$10\tfrac{3}{4} \times 3\tfrac{1}{2} = 37\tfrac{2}{3} \text{ Kubikzoll,}$$

und der Druck dieser Wassermasse

$$37{,}66 \times 0{,}887 = 33{,}4 \text{ Lth.;}$$

hierzu etwa 8 Lth. Ueberschuß des Federdrucks giebt

$$33{,}4 + 8 = 41{,}4 \text{ Lth.}$$

Druck der Luft und Feder im Schwerpunkte des Ventils.

Hiervon sind am Kopfe des Ventils wirksam $\frac{41{,}4}{2} = 20{,}7$ Lth.

Nun sey der Ventilaufgang 6 Linien, der Tastenfall aber 8 Linien, so ist

$$8 : 6 = 20{,}7 : 15{,}5.$$

Der Fingerdruck beträgt also $15\frac{1}{2}$ Lth.

Wenn gleich durch diese Rechnung erst das Gleichgewicht zwischen der Fingerkraft und dem Widerstande des Ventils gefunden worden ist, so ist doch, vermöge der Elasticität des Leders, und weil auch vielleicht die Luft in der Cancelle um ein Weniges dichter, als die atmosphärische ist, der Finger bei der berechneten Druckkraft im Vortheil gegen das Ventil.

Von den Koppeln.

§. 47. Mit Hülfe der Koppelzüge können

1) verschiedene Manuale so mit einander verbunden werden, daß bei dem Spielen einer Tastatur, gewöhnlich des

Hauptwerks, die Tasten der andern Manuale sich gleichzeitig mit niederbewegen; oder es können

2) die Stimmen des Hauptwerks in solchen Fällen für das Pedal benutzt werden, wenn Letzteres nicht selbständig disponirt ist, sondern, wie es mehrentheils der Fall ist, nur große Stimmen hat, denen es an Deutlichkeit und schneller Ansprache fehlt, wenn sie der Hülfe kleinerer Stimmen entbehren. Demnach werden die Koppel eingetheilt in Manual- und Pedalkoppel.

Der Manualkoppel giebt es viererlei Arten:

1) Solche, bei denen die Koppelung durch Klötzchen geschieht, welche unter der obern und auf der untern Tastatur angeleimt sind, und, vermittelst der Verschiebung der untern oder obern Claviatur, nach Belieben unter oder neben einander gestellt werden können. Diese Art der Koppelung wird in neuern Zeiten selten mehr ausgeführt, weil die Klötzchen bei unvorsichtigem Verschieben der Claviatur leicht abbrechen.

2) Das Gabelkoppel. In die Tasten des untern Manuals sind messingene Schrauben eingeschraubt, welche durch die Tasten des Obermanuals hindurch gehen und oben mit einem Ledermütterchen versehen sind. Auf dem Obermanual sind die Gabeln befindlich. Soll das Obermanual angekoppelt werden, so wird es durch Verschiebung so gestellt, daß die Schrauben des untern Claviers in die Gabeln treten. Ein solches Koppel kann nur dann angebracht werden, wenn das Untermanual an der Stelle, wo die Schrauben angebracht werden können, etwas mehr Bewegung macht, als das Oberclavier an der Stelle, wo die Schrauben hindurch gehen; denn bei der Ankoppelung muß noch ein kleiner Spielraum zwischen der Ledermutter und der Gabel bleiben. Diese Koppelung ist die gewöhnlichste, wenn eine Orgel zwei Claviere hat und das Hauptmanual das untere ist.

3) Das Wippenkoppel besteht aus einer Reihe Hebel, zwischen oder unter den Clavieren angebracht, für welche

das Koppel bestimmt ist. Diese Art der Koppelung hat zwei Hauptvorzüge vor den vorher beschriebenen, nämlich:

a. kann die Ankoppelung während des Spielens des einen oder andern Manuals geschehen, und

b. ist es nicht nöthig, bei Bestimmung des Tastenfalls, auf das Koppel Rücksicht zu nehmen, weil es blos von der Eintheilung der Wippe in Bezug auf ihren Angriffs- und Lastpunkt ankommt, daß der Tastenfall jedes Claviers nach der Ankoppelung unverändert bleibt.

4) Das Winkelhakenkoppel ist von dem vorigen nur dadurch unterschieden, daß statt der Wippen oder geraden Hebel Winkelhebel zwischen die Claviaturen gelegt werden. Es ist ebenfalls während des Spielens zum An- und Abkoppeln.

5) Das Windladenkoppel. Durch dieses Koppel können die Pfeifen zweier Manuale zum Zusammenerklingen gebracht werden, ohne daß die zweite Claviatur mitgespielt wird. Es ist eine Art von Registerzug, dessen Schleife dazu dient, den Wind aus den Cancellen des einen Claviers in die Cancellen des andern Claviers strömen zu lassen. Diese Koppelung ist blos anwendbar, wenn für zwei Claviere nur eine Windlade mit Zwischenschieden gemacht wird.

6) Das Pedalkoppel. Durch dieses Koppel können die Stimmen des Hauptwerks zugleich als Pedalstimmen benutzt werden. Früher war die Einrichtung so, daß die Pedaltasten zugleich die Manualtasten mit niederzogen; allein diese üble Art ist längst mit der bessern vertauscht worden, nach welcher für das Pedalkoppel eigene Ventile und dazu gehörige Mechanik gemacht wird. Auch dieses Koppel ist während des Spiels zum An- und Abkoppeln.

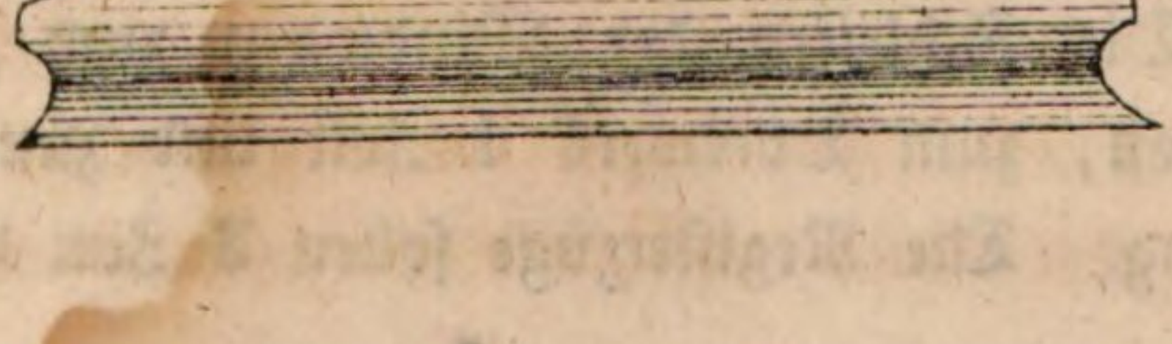
Von den Registerzügen.

§. 48. Vermittelst der Registerzüge ist der Organist im Stande, jede Orgelstimme zum Tönen oder zum Schweigen

zu bringen, indem er die dazu gehörige Schleife entweder so stellt (schiebt), daß die für die Pfeifen derselben Stimme gebohrten Löcher über einander treten, oder so, daß die Communikation der Löcher in den Spünden, Schleifen und Pfeifenstöcken aufgehoben ist.

Die Registerzüge treten auf beiden Seiten der Claviatur aus dem Gehäuse heraus. Sie sind hier durch Handgriffe, Registerknöpfe, gefaßt, welche aus schönem harten Holze gedreht und schwarz gebeizt werden; bisweilen erhalten auch die Registerknöpfe verschiedene Farben und zwar in Uebereinstimmung mit den Vorsetzbretern der Claviaturen, um schnell die zu jedem Manual gehörigen Register unterscheiden und finden zu können. Auf oder neben jedem Registerknopf befindet sich der Name der Stimme und der Fußton derselben. In neuerer Zeit ist es allgemein üblich geworden, die Namen der Stimmen auf Porzellanplatten schreiben und einbrennen zu lassen und diese in eine dazu ausgedrehete Vertiefung einzuleimen. So schön und zweckmäßig diese Einrichtung an sich ist, so hat sie bis daher doch an allen Orgeln noch die Unannehmlichkeit herbei geführt, daß die Platten oder Schilder bei feuchtem Wetter heraus gefallen sind. Dieser üble Umstand ist eine natürliche Folge der gewöhnlichen Verfahrungsart. Denn an den Porzellanplatten hält kein Leim, und wenn nun noch dazu der Durchmesser des Schildchens nach innen abnimmt, wie solches gewöhnlich ist, so fällt natürlich das Schild heraus, sobald der Rand desselben sich etwas vom Holze ablöst. Ich thue daher folgenden Vorschlag zu einer dauerhaftern Vereinigung der Porzellanplatten mit den Registerknöpfen.

Man lasse in den Rand des Schildchens eine Vertiefung drehen, so daß, von der Seite gesehen, das Schild folgende Form hat:



Nun nehme man feine Leinwand, ziehe dieselbe über den Boden und befestige solche vermittelst eines Fadens, welcher in der Randvertiefung so vielmal um das Schild gewickelt wird, bis die Vertiefung ausgefüllt ist. Nach dieser Vorbereitung kann das Schild in den Knopf eingeleimt werden, ohne daß ein Herausfallen desselben zu befürchten ist.

Die Registerknöpfe stehen zunächst mit den Schiebestangen in Verbindung, diese mit Wellen oder Winkeln, wodurch die Bewegung fortgepflanzt wird bis zu den Wippen. Die Wippen trifft man hierbei sehr breit, stark und lang an. Sie greifen entweder unmittelbar in die Schleife ein, wenn sie sich an den Seiten der Windladen befinden, oder sie greifen in die Koppelstangen ein, wenn sie zwischen den Windladen angebracht sind.

An den Registerzügen muß alles sehr stark und dauerhaft gearbeitet werden, weil die Schleifen bisweilen sehr schwer beweglich sind, und daher die zugehörige Mechanik sehr angestrengt werden muß, um sie zu regieren. Die Dörner werden meistens von Eisen gemacht, jedoch trifft man dieselben auch von Holz. Sie müssen gegen das Herausfallen durch vorgeleimte Lederstückchen geschützt werden. Es gehört zur Ordnung, daß die sämmtlichen Registerknöpfe einer Orgel gleich viel Bewegung machen, wenn auch die Bewegung der Schleifen an den verschiedenen Windladen ungleich ist. Die Registerknöpfe machen ohnehin mehr Bewegung als die Schleifen, und es ist daher leicht möglich, durch die Kürze und Länge der Wellen- oder Winkelschenkel, oder auch durch den Ruhepunkt der Wippen, die Bewegung aller Registerknöpfe gleich groß zu machen. Ein Beispiel soll dieses deutlicher machen:

Ein Orgelwerk habe **2** Claviere und Pedal.

Die Schleifen der Windladen zum Hauptwerke machen $1\frac{1}{2}$ Zoll, zum Oberwerk **1** Zoll und zum Pedal **2** Zoll Bewegung. Die Registerzüge sollen **3** Zoll Bewegung machen.

Es fragt sich nunmehr: nach welchen Verhältnissen sind die Glieder der Registratur herzustellen?

Es verhalten sich die Bewegungen der Hebelarme, wie ihre Längen; daher ist für das Hauptwerk das Verhältniß derselben $1\frac{1}{2} : 3$ oder $1 : 2$. Wird dieses Verhältniß auf die Wippen angewendet, so muß der Theil derselben, welcher in die Schleife eingreift, nur halb so lang seyn, als der andere, vom Ruhepunkte an gemessen. Man kann hier auch so setzen:

Die Bewegungen beider Theile zusammen genommen betragen $1\frac{1}{2} + 3$ Zoll $= \frac{9}{2}$ Zoll. Nun ist

$$\frac{9}{2} : \frac{3}{2} = 1 : \frac{1}{3},$$

d. h. die Wippe wird in drei Theile getheilt; durch den ersten Theilungspunkt kommt die Achse, wobei begreiflich der kürzere Theil in die Schleife eingreift.

Für das Oberwerk ist

$$1 + 3 : 1 = 1 : \frac{1}{4},$$

d. h. die Wippe wird in vier Theile getheilt. Durch den ersten Theilungspunkt, von der Schleife her gezählt, kommt die Achse.

Für das Pedal ist

$$2 + 3 : 2 = 1 : \frac{2}{5},$$

d. h. die Wippe wird in fünf Theile getheilt. Durch den zweiten Theilungspunkt geht die Achse.

Auf diese Weise abgetheilt, werden alle Registerknöpfe 3 Zoll Bewegung beim Anziehen oder Abstoßen machen.

Es sind nun bis jetzt alle Hülfsmittel beschrieben worden, welche nöthig sind, um die Pfeifen entweder zur Ansprache oder zum Schweigen zu bringen; daher soll nun von diesen selbst die Rede seyn.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Pfeifwerk.

Eintheilung.

§. 49. Das Pfeifwerk zerfällt, nach der Art, wie der Ton erregt wird, in zwei Klassen, nämlich in Labialpfeifen und in Zungenpfeifen.

In den Labialpfeifen ist die Luft allein schwingender und Schwingungen erregender Körper. Die Pfeife dient nur, die dazu erforderlichen Räume zu bilden.

In den Zungenpfeifen schwingt mit der Luftsäule zugleich eine elastische Platte.

Beschreibung der Labialpfeifen.

§. 50. Eine Labialpfeife, von welcher Art sie auch sey, besteht aus dem Fuße, Kern und Aufsatz.

Der Fuß dient zur Aufnahme der Luft, welche aus der Windlade strömt. Bei einer hölzernen Pfeife besteht der Fuß aus zwei Theilen, nämlich aus dem eigentlichen Fuß und aus dem Windkasten. Ein zinnerner Fuß ist oben nach einem Halbzirkel eingebogen. Diese Einbiegung heißt das Unterlabium. Die Vorderseite des Windkastens an einem hölzernen Fuße heißt der Vorschlag. Sowohl das Unterlabium als der Vorschlag bildet mit dem

Kern eine sehr länglich schmale Oeffnung, welche ich Mündung oder auch Luftmündung nenne, weil der von den Bälgen ausströmende Wind hier seinen endlichen Ausgang findet. Von den Orgelbauern wird diese Oeffnung Kernlücke oder Lichtspalte genannt. Ueber dem Fuße oder Kerne befindet sich der Obertheil oder Aufsatz der Pfeife. Er dient zur Bildung der schwingenden Luftsäule. Ueber dem Unterlabium ist der Aufsatz ebenfalls eingebogen, welche Einbiegung das Oberlabium der Pfeife genannt wird. Aus diesem ist ein kleiner Theil heraus geschnitten, so daß die äußere Luft mit

der in der Pfeife schwingenden Luftsäule in Verbindung treten kann. Man nennt diesen Theil den Aufschnitt der Pfeife.

Offene und gedeckte Pfeifen.

In offenen Labialpfeifen stehen die schwingenden Luftsäulen nicht nur am Labio, durch den Aufschnitt, sondern auch oben mit der äußern Luft in Verbindung. Bei gedeckten Pfeifen ist aber das obere Ende der Röhre winddicht verwahrt, und zwar bei metallenen durch einen Hut und bei hölzernen durch einen Spund. Die Luftsäule einer gedeckten Pfeife kann also nur durch den Aufschnitt mit der äußern Luft communiciren.

Beschreibung der Zungenpfeifen.

§. 51. Die wesentlichen Theile einer Zungenpfeife sind:

1) Die Zunge. Sie besteht aus einer dünnen elastischen Platte, gewöhnlich von Messing oder Neusilber, welche auf den

2) Rahmen oder auf das Mundstück so befestiget wird, daß sie entweder bei jeder Doppelschwingung auf dasselbe aufschlägt, oder in dasselbe hineintritt und dadurch den Luftstrom unterbricht. Das Mundstück wird in ein rundes oder viereckiges Stück Holz, welches man den

3) Kopf nennt, eingepaßt, und mit einem Keil oder durch Schrauben festgehalten. An dem Kopfe ist ein Absatz, welcher dazu dient, das Mundstück sammt der Zunge winddicht in einen

4) Fuß oder Stiefel zu bringen, wohin die Luft aus der Windlade strömt, wenn die Zunge in Schwingung kommen soll. Auf der Zunge ist ein starker gebogener Drath beweglich,

5) Krücke genannt, wodurch der vibrirende Theil der Zunge verlängert oder verkürzt werden kann. Auf den Kopf kommt gewöhnlich noch ein

6) Aufsatz, der meistentheils die Form eines umgekehrten

Kegels oder einer auf der Spitze stehenden Pyramide hat. Andere übliche Formen sind noch: zwei zusammen verbundene Kegel oder Pyramiden, cylindrische oder prismatische Aufsätze, auch wohl hohle Kugeln u. s. w. Es sind überhaupt mit den Aufsätzen der Zungenstimmen viel Spielereien getrieben worden.

Von der Entstehung eines Klanges im Allgemeinen.

§. 52. Ein Klang entsteht durch feste oder flüssige elastische Körper, welche durch irgend eine Kraft in eine zitternde oder vibrirende Bewegung versetzt worden sind. Sind die Bewegungen, ihrer Zeitdauer nach, ungleich, so hört man nur ein Geräusch oder Getöse; folgen aber in gleichen Zeiten gleich viel solcher Vibrationen oder Schwingungen auf einander, so entsteht ein Klang.

Vergleicht man einen Klang mit andern Klängen, und bestimmt seine Höhe nach gewissen, unserm Tonsystem entsprechenden Verhältnissen, so nennt man ihn Ton. In dieser Beziehung kann man von einem musikalischen Instrumente sagen: es hat einen guten, schlechten, vollen, dünnen, scharfen, stumpfen, weichen oder harten Klang; aber man sagt nicht: der Klang c ist zu hoch, zu tief; wohl aber: der Ton c hat einen schärfern, stärkern Klang, als der Ton d.

In der Orgel bestehen die klingenden Körper aus Luftsäulen, wie in allen Labialpfeifen, und aus Messingplatten ohne oder in Verbindung mit Luftsäulen, wie bei den Zungenpfeifen.

§. 53. Die Vibrationen der elastischen Körper müssen durch ein den Schall fortleitendes Mittel zu unserm Ohre gelangen, wenn wir den Schall vernehmen sollen. Hierzu sind zwar feste und flüssige Körper von sehr verschiedener Beschaffenheit geeignet; allein gewöhnlich ist es doch blos die, den schallenden Körper umgebende Luft, welche in eine gleiche Erzitterung geräth. Diese, durch einen schallenden Körper erregten Erzitterungen der Luft bestehen in Verdünnungen und

Verdichtungen, welche sich wellenförmig, wie beim Wasser, ausbreiten und so nach und nach bis zu unserm Ohr gelangen, in welchem sie eine gleiche Zahl von Erschütterungen, als der vibrirende Körper macht, hervorbringen. Haben wir das Gefühl sehr schneller Schwingungen, so nennen wir den Klang hoch; wenn das Gegentheil statt findet, tief.

Es giebt nach der Höhe und Tiefe zu eine freilich nicht genau bestimmbare Grenze, über welche hinaus wir entweder nicht mehr fähig sind, die Schwingungen der Luft aufzufassen und zu beurtheilen, oder auch die Luft selbst nicht mehr geeignet ist, Klänge zu erzeugen und fortzupflanzen. Bei zu großer Höhe gehen die Töne in ein bloßes Zischen, bei zu großer Tiefe in ein ununterscheidbares Summen über.

§. 54. Bemerkenswerth ist hierbei, je tiefer der Ton, je länger also die Zeitdauer einer Schwingung ist, desto breiter sind auch die von dem klingenden Körper ausgehenden Luftwellen, und zwar stehen die Zeiten und die Schwingungsbreiten verschiedener Töne in gerader Proportion, d. h. wenn es bekannt ist, daß die Zeitdauer einer Schwingung z. E. des $\overline{\overline{c}}$ $\frac{1}{1024}$ Secunde und die Breite der von diesem $\overline{\overline{c}}$ erregten Luftwellen 1 Fuß beträgt, ferner, daß die Zeitdauer einer Schwingung des $\overline{c}$ $\frac{1}{512}$ Secunde beträgt, so hat man für die Breite der dem $\overline{c}$ entsprechenden Luftwelle

$$\frac{1}{1024} : \frac{1}{512} = 1 : 2, \text{ also } 2 \text{ Fuß.}$$

Es ist überhaupt die Breite der Luft- oder Schallwelle eines gewissen Tones ganz nahe der Länge einer enge mensurirten Orgelpfeife gleich, welche eben denselben Ton giebt.

§. 55. Sowohl die Zeitdauer einer Schwingung, als auch die dadurch hervorgebrachte Wellenbreite, läßt sich leicht finden. Der Schall legt in einer Secunde, bei einerlei Beschaffenheit der Luft, immer dieselbe Länge des Wegs zurück, die Ursachen des Schalles mögen noch so verschieden seyn. Hieraus ist es leicht erklärlich, daß, wenn ein hoher und ein

tiefer Ton z. E. Grundton und Octave zugleich erklingen und der Schall von beiden in 1 Secunde denselben Weg zurücklegt, die Wellenbreiten des Grundtons das Doppelte der Octave betragen müssen, wenn auf eine Schwingung des Grundtones zwei Schwingungen der Octave kommen; ferner, weil jede Schwingung eine Wellenbreite erregt und also in dem vom Schall zurückgelegten Wege so viele Wellenbreiten liegen, als der Ton Schwingungen gemacht hat, daß die Breite der Schallwellen dem Quotienten gleich seyn muß, welchen man durch Division mit der Zahl der in 1 Secunde erfolgten Schwingungen in den Weg, welchen der Schall in 1 Secunde zurückgelegt hat, erhält.

Auf ähnliche Weise kann die Zahl der Schwingungen für 1 Secunde gefunden werden, wenn die Wellenbreite für denselben Ton bekannt ist. Da nun diese, wie schon bemerkt wurde, ganz nahe der Länge einer enge mensurirten Orgelpfeife gleich kommt, so darf man nur, um die Anzahl der Schwingungen, welche eine solche Pfeife in 1 Secunde macht, zu erhalten, mit der Länge derselben Pfeife in die Länge des Wegs, welchen der Schall in 1 Secunde zurücklegt, dividiren, der Quotient giebt die gesuchte Schwingungszahl. Die Größe des Wegs, welchen der Schall in 1 Secunde zurücklegt, wird nach theoretischen Bestimmungen und vielen Versuchen bei 0° C 1181 Fuß (Weimarisches Maaß) angenommen.

§. 56. Auf die Geschwindigkeit des Schalles äußert vor Allem die Wärme einen so bedeutenden Einfluß, daß der Weg, welchen der Schall in warmen Sommertagen in 1 Secunde zurücklegt, viel größer ist, als im Winter. Da nun die Pfeifen im Sommer sich nicht in demselben Verhältnisse vergrößern, als die Geschwindigkeit des Schalles zunimmt, so folgt aus dem oben Gesagten, daß der Quotient, welchen man durch Division mit der Pfeifenlänge in den zurückgelegten Weg des Schalles erhält, im Sommer größer seyn müsse, als im Winter,

und daß also die Labialpfeifen im Sommer höhere Töne geben müssen, als im Winter.

Um die mögliche Größe der Veränderung einigermaßen beurtheilen zu können, müssen die verschiedenen Tonhöhen einer Pfeife für zwei hinreichend von einander verschiedene Wärmegrade nach Maaßgabe ihrer Länge bestimmt werden. Man nehme z. B. im Winter 10° C Kälte und im Sommer 20° C Wärme an, so ist der Temperaturunterschied 30° C. Es sey ferner die Geschwindigkeit des Schalles bei 0° C = 1180,94 Fuß = 14171 Zoll, so ist die Geschwindigkeit bei 10° C Kälte

$$14171 \sqrt{} (1 - 0{,}00375 \times 10) = 13903'',$$

und bei 20° C Wärme

$$14171 \sqrt{} (1 + 0{,}00375 \times 20) = 14693''.$$

Die Länge einer zinnernen Pfeife, welche nur 3''' Diameter hat und den Ton $\overline{\overline{c}}$ giebt, betrage bei — 10° C 13'',824, so ist die Zahl der Schwingungen in 1 Secunde

$$\text{bei} - 10° \text{ C } \frac{13903}{13{,}824} = 1005{,}7.$$

Dieselbe Pfeife wird sich bei einer Temperaturerhöhung von 30 Graden von 13'',824 bis zu 13'',834 verlängern. Dividirt man mit dieser Länge in die Schallgeschwindigkeit bei 20° C Wärme, so erhält man die Schwingungszahl der Pfeife

$$\text{für diesen Grad} = \frac{14693}{13{,}834} = 1062{,}1.$$

Ob der Unterschied 1062,1 — 1005,7 mehr oder weniger oder gerade $\frac{1}{2}$ Ton betrage, läßt sich leicht beurtheilen, wenn man die Schwingung des $\overline{\overline{cis}}$ im Verhältniß zum obigen $\overline{\overline{c}}$ ausrechnet.

Beträgt die Schwingungszahl im Winter für $\overline{\overline{c}}$ 1005,7, so macht $\overline{\overline{cis}}$ $1005{,}7 \sqrt[12]{2} = 1065$ Schwingungen; also fast so viel, als $\overline{\overline{c}}$ bei 20° C Wärme macht. Der Unterschied

der beiden für — 10° und + 20° gefundenen Tonhöhen der Pfeife $\overline{\overline{c}}$ beträgt daher beinahe einen halben Ton.

Auf eine solche möglich verschiedene Tonhöhe muß bei der Einstimmung einer Orgel in so weit Rücksicht genommen werden, daß, wenn die Einstimmung in die Sommerzeit und zwar in sehr warme Tage fällt, die Tonhöhe der Orgel etwas über der als Tonmaaß gegebenen Stimmgabel schweben muß, und so umgekehrt, wenn etwa der seltenere Fall eintreten sollte, daß eine Orgel in bedeutender Kälte einzustimmen wäre. Es wird hierbei ohnehin die Orgel in diesem Bezuge mehr als begleitendes oder mitwirkendes Orchesterinstrument angesehen; daher werden mehrentheils die Lokalumstände entscheiden müssen, welche Tonhöhe bei der Einstimmung die zweckmäßigste seyn wird, oder für welche Jahreszeit man wünscht, daß die Orgel der gegebenen Tonhöhe gleich komme.

Von den Verhältnissen, in welchen die in der Musik gebräuchlichen Töne zu einander stehen.

§. 57. In den vorigen §§. ist gezeigt worden, daß die Tonhöhe von der Anzahl der Schwingungen abhängig ist, welche der in Erzitterung gebrachte Körper in 1 Secunde macht und der umgebenden Luft mittheilt. Kennt man nun für irgend einen Ton die Zahl der Schwingungen in 1 Secunde, so hat man für diese Tonhöhe einen Zahlenwerth, nach welchem sich die Schwingungszahlen aller übrigen Töne finden lassen, wenn ihr Verhältniß zu dem Normalton bekannt ist. Zuerst ist also eine solche absolute Schwingungszahl für irgend einen Ton zu suchen. Hierzu bedient man sich verschiedener Mittel und Instrumente, von welchen die sogenannte Sirene wohl eins der sichersten ist. Es besteht dieses Instrument aus einer Scheibe, in welche eine gewisse Anzahl Löcher, am besten 216, gebohrt, oder auch eine gleiche Anzahl Zähne eingeschnitten sind, die in einer Kreislinie, deren Mittelpunkt der Umdrehungspunkt der Scheibe ist, genau gleich weit von einander abstehen.

Die Mündung eines kleinen Windkanals wird, der Scheibe ganz nahe, auf die Löcher oder Zähne so gerichtet, daß, wenn dieselbe umgedreht wird, die in dem Kanale befindliche verdichtete Luft stoßweise durch die Löcher oder zwischen den Zähnen hindurch strömen muß, indem die Zwischenräume der Löcher oder die Zähne den Luftkanal nach jedem Luftstoß wieder möglichst winddicht verschließen. Wird eine solche Scheibe in 1 Secunde zweimal herum gedreht, so erfolgen in jeder Secunde 432 Luftstöße, und weil diese lauter verdichtende Schallwellen hervorbringen, zwischen welchen sich noch eben so viele verdünnende befinden, so sind diese 432 Luftstöße für 864 Tonschwingungen zu nehmen. Die dadurch erzeugte Tonhöhe ist das ā, welches gewöhnlich die Stimmgabeln angeben. Es wird selten treffen, daß das ā einer Orgel gerade diese Tonhöhe hat; daher ist es nothwendig, noch einen genauen Metronom nach Mälzel's Erfindung bei der Hand zu haben, oder auch ein gewöhnliches aus einem Faden mit angehängter Bleikugel bestehendes Pendel, wie ich in meinem Beitrag zur Verbreitung der Scheibler'schen Stimmmethode näher angegeben habe. Dieses wird so lange regulirt, bis zwei Umdrehungen zwischen jeder Pendelschwingung die Tonhöhe des ā hervorbringen. Mußte das Pendel z. E. auf Nro. 62 gestellt werden, und man will die Zahl der Schwingungen für 1 Secunde wissen, so findet man nach der Proportion

$$60 : 62 = 864 : 892{,}8$$

für ā 892,8 Schwingungen.

Wird die Scheibe in derselben Zeit nur einmal herum gedreht, so erfolgt der Ton a, bei 4 Umdrehungen der Ton $\overline{\overline{a}}$, bei 3 Umdrehungen $\overline{\overline{e}}$. Berechnet man nach der Zahl der Umdrehungen die Zahl der Schwingungen des dadurch hervorgebrachten Tones für 1 Secunde, und bringt eine enge offene Orgelpfeife mit demselben in Einklang, so wird man immer die obige Behauptung bestätiget finden, daß die gefundene

Schwingungszahl nahe dem Quotienten gleich ist, den man durch Division mit der Pfeifenlänge in den Weg, welchen der Schall in 1 Secunde zurücklegt, erhält.

§. 58. Nennt man die Schwingungszahlen zweier bekannten Töne n und N, den Weg, welchen der Schall in 1 Secunde zurücklegt, S, die den beiden Tönen zukommenden Pfeifenlängen l und L, so kann man in Bezug auf das Vorige setzen

$$n : N = \frac{S}{l} : \frac{S}{L}$$

$$\text{woraus} \quad n : N = \frac{1}{l} : \frac{1}{L}$$

$$\text{und} \quad n : N = L : l \quad \text{wird.}$$

Es verhalten sich also die Schwingungszahlen zweier Töne umgekehrt, wie die zugehörigen Längen der Orgelpfeifen. Aus den letztern Proportionen geht zugleich hervor, daß, wenn keine große Genauigkeit verlangt wird, die absoluten Schwingungszahlen nach den Pfeifenlängen oder auch diese nach jenen gefunden werden können.

§. 59. Sucht man die Schwingungszahlen nach einer gewissen Ordnung, z. E. in halben, ganzen Tönen, in kleinen oder großen Terzen, in Quarten, Quinten, Octaven u. s. w., so wird man finden, daß sie in allen Fällen geometrische Reihen bilden.

Setzt man in eine solche Reihe für jede Schwingungszahl die ihr entsprechende Länge einer Orgelpfeife, so erhält man ebenfalls eine geometrische Reihe und zwar mit demselben Exponenten, wenn die Ordnung der Glieder umgekehrt wird. Sind z. B. für $\overline{c}$ 1024 Schwingungen gefunden worden, so wird f $341\frac{1}{3}$ und $\underline{B}$ $113\frac{7}{9}$ Schwingungen in 1 Secunde machen. Hierdurch erhält man die fallende geometrische Reihe:

$\overline{c}$	:	f	:	$\underline{B}$
1024	:	$341\frac{1}{3}$	:	$113\frac{7}{9}$

deren Exponent $\frac{1}{3}$ ist. Werden statt der Schwingungszahlen die Längen solcher Pfeifen gesetzt, welche dieselben Töne geben, so erhält man, wenn $\overline{\overline{c}}$ 1 Fuß lang ist, die steigende geometrische Reihe

$$\overline{\overline{c}} : f : \underline{B}$$
$$1' : 3' : 9',$$

deren Exponent 3, in umgekehrter Folge aber, ebenfalls $\frac{1}{3}$ ist.

Es lassen sich also sowohl durch die Schwingungszahlen, als auch durch die Pfeifenlängen, alle Tonverhältnisse ausdrücken. Allein beim Ueberblick über die verschiedenen Tonverhältnisse zeigt sich bald, daß sie mehr oder weniger einfach und faßlich für Auge und Ohr sind. Das Auge wird nicht sehr irren, wenn von einer Länge die Hälfte (die Octave) oder ein Drittheil (die Quinte) angegeben werden soll, wenigstens wird es nicht Eins für das Andere nehmen; wenn aber z. B. $\frac{1}{16}$ angegeben werden soll, so kann leicht dafür $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{17}$ genommen werden, ohne daß der Irrthum auffallend ist. Das Ohr kann beim Zusammenklingen zweier Töne sicher unterscheiden, ob von dem höhern Tone 3 Schwingungen auf 2 des tiefern kommen, oder ob der höhere viermal schwingt, während der tiefere in derselben Zeit nur 3 Schwingungen macht; denn jedes musikalische Ohr kann eine Quarte von einer Quinte unterscheiden. Wenn aber der tiefere Ton 23 und der höhere in derselben Zeit 24 Schwingungen macht, so ist dieses Verhältniß weit schwerer zu beurtheilen und von den nächstliegenden 22 : 23 oder 24 : 25 zu unterscheiden.

Es sind also überhaupt die Tonverhältnisse immer schwieriger aufzufassen und zu beurtheilen, je weiter sich die Zahlen von der Einheit entfernen, durch welche dieselben ausgedrückt werden.

§. 60. Man geht daher von den faßlichsten Verhältnissen zu den minder faßlichen über, wenn man eine angenommene Pfeifenlänge nach der natürlichen Zahlenfolge in immer kleinere

Theile theilt. Auf diese Weise sollen jetzt die bemerkenswerthesten Tonverhältnisse entwickelt werden. Es sey zu diesem Zweck der angenommene Grundton C und dessen Pfeifenlänge = 1.

Von einer Pfeife, welche nur halb so lang ist, erhält man die Octave c. Es verhält sich also der Grundton zur Octave

nach Pfeifenlängen wie $1 : \frac{1}{2} = 2 : 1$,
nach Schwingungen wie 1 : 2.

Eine Pfeife, welche nur $\frac{1}{3}$ mal so lang ist als C, giebt den Ton g; es verhält sich also der Grundton zur Duodecime

nach Pfeifenlängen wie $1 : \frac{1}{3} = 3 : 1$,
nach Schwingungen wie 1 : 3.

Da aber, während C 1 mal schwingt, c 2 und g 3 Schwingungen macht, so kann man auch sagen:

der Grundton verhält sich zur Quinte
nach Pfeifenlängen wie $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = 3 : 2$,
nach Schwingungen wie 2 : 3.

Eine Pfeife, welche nur $\frac{1}{4}$ mal so lang ist als C, giebt den Ton $\overline{c}$. Es verhält sich also der Grundton zu seiner Doppeloctave

nach Pfeifenlängen wie $1 : \frac{1}{4} = 4 : 1$,
nach Schwingungen wie 1 : 4.

In der Zeit, wenn c 4 Schwingungen macht, schwingt g 3 mal und c 2 mal; daher verhält sich auch der Ton g zur Quarte $\overline{c}$

nach Pfeifenlängen wie $\frac{1}{3} : \frac{1}{4} = 4 : 3$,
nach Schwingungen wie 3 : 4.

Der 5te Theil der C-Länge giebt $\overline{e}$,
der 6te " " " " $\overline{g}$,
der 7te " " " " $\overline{b}$ ein wenig tiefer,
der 8te " " " " $\overline{\overline{c}}$,
der 9te " " " " $\overline{\overline{d}}$,

der 10te Theil der C=Länge giebt $\overline{\overline{e}}$,

der 11te = = = giebt einen Ton zwischen $\overline{\overline{f}}$ u. $\overline{\overline{fis}}$,

der 12te = = = giebt $\overline{\overline{g}}$ u. s. w.

Es sind in diesen Theilungen der C=Länge alle Tonverhältnisse (mit Ausnahme des halben Tons oder der großen Septime) entwickelt, und es ist nach denselben leicht zu beurtheilen, welche Tonverhältnisse faßlicher und welche weniger faßlich sind. Man nennt den geringern oder größern Grad der Faßlichkeit auch Verwandtschaft, und sagt z. B.: die Quinte ist näher mit dem Grundton verwandt, als die Quarte, und diese wieder näher als die Terz u. s. w. Folgende Tabelle erleichtert die Auffindung und Beurtheilung der Tonverhältnisse noch mehr.

Pfeifenlängen,	Schwingungen,	Töne.
1	1	C
$\frac{1}{2}$	2	c
$\frac{1}{3}$	3	$\overline{g}$
$\frac{1}{4}$	4	$\overline{c}$
$\frac{1}{5}$	5	$\overline{e}$
$\frac{1}{6}$	6	$\overline{g}$
$\frac{1}{7}$	7	$\overline{\overline{b}}$
$\frac{1}{8}$	8	$\overline{\overline{c}}$
$\frac{1}{9}$	9	$\overline{\overline{d}}$
$\frac{1}{10}$	10	$\overline{\overline{e}}$
$\frac{1}{11}$	11	zwischen $\overline{\overline{f}}$ u. $\overline{\overline{fis}}$
$\frac{1}{12}$	12	$\overline{\overline{g}}$.

Wenn die hier bemerkten Töne zusammen erklingen, so vollendet jeder die ihm beigesetzte Anzahl Schwingungen in derselben Zeit, in welcher der Grundton C eine Schwingung macht.

Diese Reihe von Tönen, welche man eine natürliche Tonleiter nennt, kann ein tönender Körper unter günstigen Umständen entweder zugleich hervorbringen, wie dieß z. B. bei den Saiten des Pianofortes, vorzüglich aber bei der Aeolsharfe der Fall ist, oder sie können auch in dazu geeigneten Röhren durch verschiedenes Anblasen nach einander hervorgebracht werden, wie z. B. in den Trompeten und Hörnern und in enge mensurirten und wenig aufgeschnittenen Orgelpfeifen. In dieser Reihe hat die Natur auch das Gesetz gegeben, nach welchem die Orgelstimmen in Hinsicht ihres verschiedenen Fußtones gemischt oder zusammengestellt werden müssen, wie dieß bei der Verfertigung von Dispositionen noch weiter erörtert werden soll.

Von der Nothwendigkeit einer Abänderung der gefundenen Tonverhältnisse.

§. 61. Unser eingeführtes Tonsystem macht es möglich, die eben gefundenen Verhältnisse wesentlich verschiedener Töne in ihrer natürlichen Reinheit anzuwenden, oder vielmehr, es beruht auf der Abänderung derselben. Nur die Octave, als ein von ihrem Grundton nicht wesentlich verschiedener Ton, wird genau nach dem Verhältnisse 1 : 2 ausgeübt, alle andern müssen aber eine geringe Abänderung erleiden. Der Grund hierzu liegt nicht fern. Es ist schon oben bemerkt worden, daß, wenn die Töne nach einer gewissen Ordnung nach einander folgen, die zugehörigen Schwingungszahlen oder Pfeifenlängen stets eine geometrische Reihe bilden. Da nun alle wesentlich verschiedenen Töne in dem Tonumfang einer Octave zu finden sind, diese aber in 12 halbe oder 6 ganze Töne, in 4 kleine oder 3 große Terzen oder auch in 2 übermäßige Quarten getheilt werden kann, so müßte jede solche Folge eine eben so strenge geometrische Reihe geben, wie sie sich bei einer Folge von Octaven findet, wobei die Glieder der Reihe sich genau so zu einander verhalten, wie die Octaven selbst, nämlich wie

1 : 2. Man überzeugt sich aber bald, daß eine solche Uebereinstimmung, wie sie sich bei den Octavenreihen findet, bei keinem andern der früher gefundenen einfachen Verhältnisse möglich ist. Man setze z. B. von e vier kleine Terzen, wofür das Verhältniß 5 : 6 gefunden wurde, zusammen, so entsteht die Reihe:

$$e : g : b : \bar{d}es : \bar{f}es$$

und es ist nach Pfeifenlängen, wenn die Länge für e bekannt ist, $g = \frac{5}{6} e$, $b = \frac{5}{6} g$, $des = \frac{5}{6} b$ und $fes = \frac{5}{6} des$.

Man sieht hieraus vorerst, daß die Reihe gar nicht nach der Octave $\bar{e}$ hinführt, sondern statt dieser $\bar{f}es$ giebt, welches nach unserm Tonsystem mit $\bar{e}$ gleich hoch angenommen werden muß, weil außerdem sich die Reihe ohne Ende fortsetzen ließe, ohne jemals wieder auf einen der schon dagewesenen Töne zu treffen. Ob aber $\bar{e}$ mit $\bar{f}es$, genau genommen, von gleicher Tonhöhe ist, wird sich gleich an folgender Reihe, in welcher die Länge des $e = 1$ genommen wird, zeigen:

$$e : g : b : \bar{d}es : \bar{f}es$$
$$1 : \tfrac{5}{6} : (\tfrac{5}{6})^2 : (\tfrac{5}{6})^3 : (\tfrac{5}{6})^4$$
$$\text{d. i. } 1 : \tfrac{5}{6} : \tfrac{25}{36} : \tfrac{125}{216} : \tfrac{625}{1296}.$$

Wäre nun $\bar{f}es$ dem $\bar{e}$ gleich, so müßte der Bruch $\frac{625}{1296} = \frac{1}{2}$ seyn. Da er aber um $\frac{23}{1296}$ kleiner ist, so folgt daraus, daß $\bar{f}es$ und $\bar{e}$ nicht einerlei Tonhöhe haben; sondern daß $\bar{f}es$ höher als $\bar{e}$ ist, weil es eine kürzere Pfeifenlänge hat als $\bar{e}$. Wenn aber dennoch $\bar{e}$ für $\bar{f}es$ genommen wird, so können auch die kleinen Terzen nicht nach ihrem natürlichen Verhältnisse 5 : 6 ausgeübt werden, sondern jede muß etwas tiefer gestimmt werden.

Weil die Umkehrung einer kleinen Terz eine große Sexte giebt, so folgt aus dem Vorigen, daß die großen Sexten höher gestimmt werden müssen, als ihr Verhältniß 3 : 5 mit sich bringt.

Besteht die Reihe aus großen Terzen, so hat man

	e	:	gis	:	his	:	disis
nach Pfeifenlängen	1	:	$(\frac{4}{5})$	:	$(\frac{4}{5})^2$	:	$(\frac{4}{5})^3$
d. i.	1	:	$\frac{4}{5}$	:	$\frac{16}{25}$	:	$\frac{64}{125}$.

In dieser Reihe findet sich, daß $\frac{64}{125}$ größer ist als $\frac{1}{2}$, daß also disis tiefer als e ist. Sollen nun beide Töne gleiche Tonhöhe haben, so müssen die großen Terzen etwas höher gestimmt werden. Hieraus folgt, daß die kleinen Sexten etwas tiefer gestimmt werden müssen.

Eine Folge von steigenden Quinten giebt folgende Reihe:

$C_2 : G_2 : D_1 : A_1 : E_0 : H_0 : fis^0 : cis^1 : gis^1$
$1 : \frac{2}{3} : (\frac{2}{3})^2 : (\frac{2}{3})^3 : (\frac{2}{3})^4 : (\frac{2}{3})^5 : (\frac{2}{3})^6 : (\frac{2}{3})^7 : (\frac{2}{3})^8$
$: dis^2 : ais^2 : eis^3 : his^3$
$: (\frac{2}{3})^9 : (\frac{2}{3})^{10} : (\frac{2}{3})^{11} : (\frac{2}{3})^{12}$.

Um diese Reihe beurtheilen zu können, muß man zuvor setzen:

$C_2 = 1$, $C_1 = \frac{1}{2}$, $C_0 = \frac{1}{4}$, $c^0 = \frac{1}{8}$, $c^1 = \frac{1}{16}$, $c^2 = \frac{1}{32}$, $c^3 = \frac{1}{64}$, $c^4 = \frac{1}{128}$.

Wäre nun $his^3 = c^4$, so müßten $(\frac{2}{3})^{12} = \frac{4096}{531441} = \frac{1}{128}$ gleiche Größen seyn. Dieß ist aber nicht der Fall. Denn wenn 4096 mit 128 multiplicirt wird, so erhält man 524288. Es ist also $\frac{4096}{531441}$ kleiner als $\frac{1}{128}$, und daher auch his^3 höher als c^4, woraus folgt, daß alle reinen Quinten tiefer und alle reinen Quarten höher gestimmt werden müssen, als ihr natürliches Verhältniß mit sich bringt.

Geht die Reihe in steigenden Quinten und fallenden Quarten fort, so erhält man, von c ausgehend, $g = \frac{2}{3}c$, $d = \frac{4}{3}g$, $a = \frac{2}{3}d$, $e = \frac{4}{3}a$, $h = \frac{2}{3}e$, $fis = \frac{4}{3}h$, $cis = \frac{4}{3}fis$, $gis = \frac{2}{3}cis$, $dis = \frac{4}{3}gis$, $ais = \frac{2}{3}dis$, $eis = \frac{4}{3}ais$ und $his = \frac{2}{3}eis$. Oder wenn die Verhältnisse unter einander gesetzt und addirt werden:

c	:	g	=	3	: 2
g	:	d	=	3	: 4
d	:	a	=	3	: 2
a	:	e	=	3	: 4
e	:	h	=	3	: 2
h	:	fis	=	3	: 4
fis	:	cis	=	3	: 4
cis	:	gis	=	3	: 2
gis	:	dis	=	3	: 4
dis	:	ais	=	3	: 2
ais	:	eis	=	3	: 4
eis	:	his	=	3	: 2

woraus c : his = $3^{12} : 2^6 \times 4^6 = 3^{12} : 2^{18}$

oder c : his = 531429 : 262144.

Wenn also die Länge c in 531429 Theile getheilt worden ist, und man theilt jede aufsteigende Quinte nach dem Verhältnisse 3 : 2, und jede absteigende Quarte nach dem Verhältnisse 3 : 4: so bekommt der zwölfte Ton his 262144 solcher Theile. $\bar{c}$ hat aber nach dieser Theilung $265714\frac{1}{2}$, woraus erhellet, daß his um $3750\frac{1}{2}$ solcher Theile zu kurz ist. Man sieht also hieraus, daß es keine Zusammenstellung von Intervallen giebt, welche, nach ihren natürlichen Verhältnissen rein ausgeübt, wieder zu dem Anfangston zurückführten, vielmehr stellt sich in jeder Reihe die Nothwendigkeit der Abänderung heraus. Ein Glück ist es, daß unser Ohr diese so nothwendige Abweichung erträglich findet; denn außerdem würde an keine Ausbildung des harmonischen Theils der Musik zu denken seyn.

Entstehung und Fortdauer des Tons in Orgelpfeifen.

A. Labialpfeifen.

§. 62. Sobald sich die Luft in dem Pfeifenfuße verdichtet, so strömt dieselbe zwischen dem Kern und Unterlabium als sehr

schmale Luftzunge in einer solchen Richtung nach oben aus, daß sie im Stande ist, auf die in dem obern Theile der Pfeife bis dahin ruhende Luftsäule auf eine solche Art zu wirken, daß die untern Luftschichten derselben aus ihren Stellen vertrieben und nach oben gedrängt werden, wodurch in der Mitte offener Pfeifen eine Verdichtung der Luft entsteht, die allmählig so weit anwächst, daß sie rückwärts drängend auf den einziehenden Luftstrom wirkt. Hätte nun dieser Luftstrom keinen andern Ausweg, als durch die Pfeife, so würde er die in der Pfeife befindliche Luftsäule durch die obere Mündung hinaus treiben, und auf diese Art selbst fortwährend durch den obern Theil der Pfeife strömen. Allein, der aus dem Fuße kommende Luftstrom ist gegen die Luftsäule in dem obern Theile der Pfeife so gerichtet, daß er bei dem geringsten Widerstand der Luftsäule seine Richtung verändern und nach außen entweichen kann. Sobald also die Verdichtung in der Pfeife so weit angewachsen ist, daß der dadurch hervorgebrachte Luftdruck stärker ist, als die Gewalt des Luftstroms, so wird dieser durch die Luftsäule herausgedrängt, indem sich dieselbe von der Mitte der Pfeife an nach beiden Seiten auszudehnen strebt. Hierdurch tritt die Luft aus der Pfeife oben und am Labio heraus, vergrößert also ihr Volumen, und bewirkt dadurch eine Verdünnung in der Pfeife, welche in der Mitte am größten ist. Durch diese Verdünnung ist das Gleichgewicht der Lufttheile aufgehoben; daher stürzt sich die Luft von oben und vom Labio her mit Einbegriff des Luftstroms auf dieselbe, wodurch wieder eine Verdichtung an derselben Stelle entsteht. Auf diese Weise wechseln Verdünnung und Verdichtung der Luft in der Pfeife ab, so lange der aus dem Fuße kommende Luftstrom dauert. Durch das Herausfahren und wieder Hineindringen der Luftsäule erhält die äußere Luft Stöße, welche gleichmäßig nach einander erfolgen, sich von der Pfeife aus weiter verbreiten, endlich zu unserm Ohr gelangen und in diesem das Gefühl des in der Pfeife erregten Tons hervorbringen. Die Kunst, den Luftstrom so zu richten, daß

derselbe abwechsend in der Pfeife eine solche Verdichtung und Verdünnung bewirkt, welche in der Mitte ihr Maximum hat, und alsdann im Stande ist, die Richtung des Luftstroms zu vermindern, heißt das Intoniren der Pfeifen. Es erfordert eine lange Uebung und Erfahrung.

Der eben beschriebene Vorgang bei der Hervorbringung eines Tons bezieht sich auf offene Pfeifen. In solchen Pfeifen bewegt sich also die Luft abwechselnd von der Mitte aus nach beiden offenen Enden und von diesen wieder nach der Mitte zu; daher wird es in der Mitte (genauer etwas unter der Mitte) eine Luftschicht geben, welche stets in Ruhe bleibt, von welcher aus aber die Bewegungen erfolgen. Diese ruhende Luftschicht heißt ein Schwingungsknoten, und ist dem zu vergleichen, wenn z. B. auf einer Geige der Finger sanft auf die Mitte einer Saite gelegt und diese nun durch Anstreichen genöthiget wird, in 2 gleichen Theilen zu schwingen.

Weil aber die Luftschicht, welche den Schwingungsknoten bildet, unbeweglich bleibt, so kann sie auch durch einen festen Deckel ersetzt und alsdann der obere Theil abgeschnitten werden. Geschieht dieses wirklich, so hat man eine gedeckte Pfeife. Eine solche hat also nur ohngefähr die Hälfte der Länge, welche eine offene Pfeife von derselben Tonhöhe braucht.

B. Erzeugung des Tons in Zungenpfeifen.

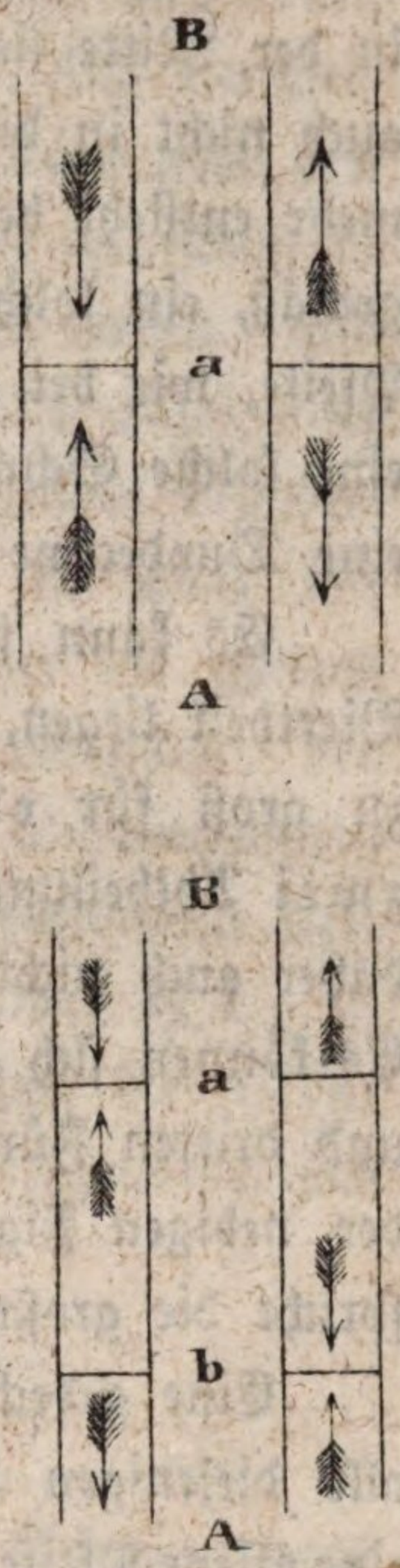
§. 63. Die in den Fuß strömende Luft verdichtet die Luft im Fuße und drückt dadurch die Zunge auf das Mundstück, wenn es eine aufschlagende ist, oder in das Mundstück, wenn es eine durch- oder freischwingende Zunge ist. In beiden Fällen ist dem Luftstrom der Ausgang versperrt. Die Luft erleidet aber nun einen Gegendruck von der Zunge, der um so viel größer ist, je weiter sich die Zunge von der Lage ihrer Ruhe entfernt hat. Diesem Gegendrucke giebt die Luft endlich nach, wodurch die Zunge mit zunehmender Geschwindigkeit aus dem Mundstücke wieder heraustritt. Wenn

ihre Theile in die Lage des Gleichgewichts gekommen sind, so hat sie die größte Geschwindigkeit erlangt; sie kann daher nicht in dieser Lage bleiben, sondern sie weicht nun auf die entgegengesetzte Weise ab, d. h. sie entfernt sich von dem Mundstück. Da aber bei dieser zweiten Bewegung die Spannkraft der Zunge eben so zunimmt, als das erste Mal, so vermindert sich die Geschwindigkeit wieder und hört endlich auf. In diesem Augenblicke ist die Zunge am weitesten von dem Mundstücke entfernt; es steht daher der Luft kein Hinderniß entgegen, in die Pfeife zu dringen. Diesem Zuge folgt aber auch die Zunge, wodurch, wie das erste Mal, die Röhre (Pfeife) wieder verschlossen wird, und daher ein Stillstand in der Einströmung der Luft erfolgen muß. Die Zeit, binnen welcher die Zunge die Röhre öffnet und wieder verschließt, ist die Zeitdauer einer ganzen Schwingung, welche mit dem Hin- und Hergange eines Pendels verglichen werden kann.

Vom Ueberblasen, Ueberschlagen der Labialpfeifen.

§. 64. Die Erfahrung lehrt, daß eine Pfeife, welche durch einen zu starken, heftigen oder zu weit einwärts gerichteten Luftstrom in Schwingung versetzt wird, in die Octave, Quinte, Terz u. s. w. überschlägt, oder auch wohl diese Intervalle mit dem Grundton zugleich hören läßt. Die Veränderungen, welche in einem solchen Falle in der Pfeife vorgehen, bestehen darin, daß die Luftsäule sich in kleinere Theile abtheilt, welche gegen einander schwingen. Solche Abtheilungen sind durch Schwingungsknoten oder ruhende Luftschichten getrennt, welche stets eine solche Lage haben, daß das Maaß vom offenen Ende der Pfeife bis zum nächsten Schwingungsknoten die Hälfte einer Abtheilung ausmacht, wobei der Deckel, Spund oder Hut einer gedeckten Pfeife ebenfalls für einen Schwingungsknoten genommen werden kann. Es ist demnach die Lage der Schwingungsknoten in offenen und gedeckten Pfeifen leicht zu bestimmen.

Es sey **AB** der obere Theil einer offenen Pfeife, die ihren Grundton giebt, so liegt bei **a** ein Schwingungsknoten, nach welchem sich die Lufttheile wechselsweise von beiden Seiten hin und zurück bewegen, was durch die Pfeile angedeutet worden ist.



Wird die Pfeife stärker angeblasen, oder vielleicht der Luftstrom etwas mehr nach dem Innern der Pfeife gerichtet, so erfolgt die Verdichtung früher, und die Schwingungsknoten bilden sich nun im ersten und letzten Viertheil der Pfeife bei **a** und **b**. Der Ton, welcher auf diese Art entsteht, ist die höhere Octave des Grundtons. Durch noch stärkeres Anblasen erfolgt die erste Verdichtung noch näher an dem untern offenen Ende, und die Schwingungsknoten finden sich nun im 1sten, 3ten und 5ten Sechstel der Pfeife. Der Ton ist bei dieser Schwingungsart um eine Duodecime höher, als der Grundton.

Es ist schon aus der Folge der Töne bis daher zu ersehen, daß, wenn die Schwingungsknoten wie die ganzen Zahlen zunehmen, die zugehörigen Töne der natürlichen Tonleiter entsprechen; daher kann man weiter schließen, daß bei 4 Schwingungsknoten die Doppeloctave, bei 5 Schwingungsknoten die große Terz u. s. w. erklingt.

Für gedeckte Pfeifen ist die Ordnung der Tonfolge etwas anders. Den Grundton giebt eine solche Pfeife ohne Schwingungsknoten, weil der Deckel gewöhnlich nicht für einen solchen angesehen wird. Da nun die Lage der Schwingungsknoten so beschaffen seyn muß, daß die Länge vom Kern bis zum ersten Schwingungsknoten die Hälfte der Länge zwischen zwei Schwingungsknoten betragen muß: so leuchtet ein, daß

bei einer gedeckten Pfeife kein Schwingungsknoten in der Mitte liegen und also der Ton der Pfeife auch nicht in die Octave überschlagen kann. Vielmehr entsteht bei stärkerem Anblasen, dem Obigen gemäß, ein solcher Knoten im ersten Dritttheil der Pfeife, wie bei a in der nebigen Figur. Der durch eine solche Schwingungsart hervorgebrachte Ton ist eine Duodecime höher, als der Grundton.

Es kann ferner der Schwingungsknoten nicht im ersten Viertheil liegen, weil in diesem Falle der übrig bleibende Theil zu groß für eine Abtheilung und zu klein für zwei Abtheilungen seyn würde; die Pfeife kann daher auch nicht in die Doppeloctave überschlagen. Es können sich aber Schwingungsknoten im ersten und dritten Fünftel bilden, wie bei a und b in der nebigen Figur. Dieser Schwingungsart entspricht die große Terz.

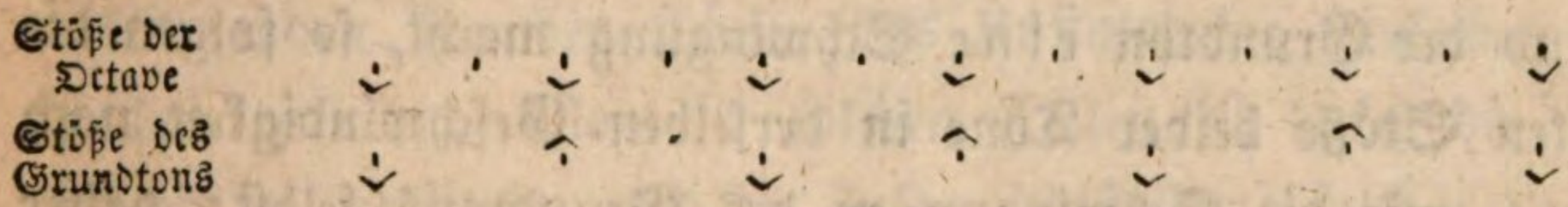
Eine gedeckte Pfeife wird also überhaupt in alle diejenigen Töne überschlagen können, welche eine offene Pfeife bei solchen Schwingungsarten giebt, die in der Mitte der Röhre einen Schwingungsknoten bedingen, weil, wie schon bemerkt wurde, die gedeckte Pfeife statt dieses Schwingungsknotens einen festen Deckel hat. Die Verhältnisse der nach einander folgenden Töne in einer gedeckten Pfeife werden daher folgende seyn:

Grundton 1 : 1 mit keinem Schwingungsknoten,
Quinte 1 : 3 = 1 Schwingungsknoten,
Terz 1 : 5 = 2 =
Septime 1 : 7 = 3 =
None 1 : 9 = 4 = u. s. f.

Von der Verstärkung oder Erzeugung tiefer Töne durch höhere.

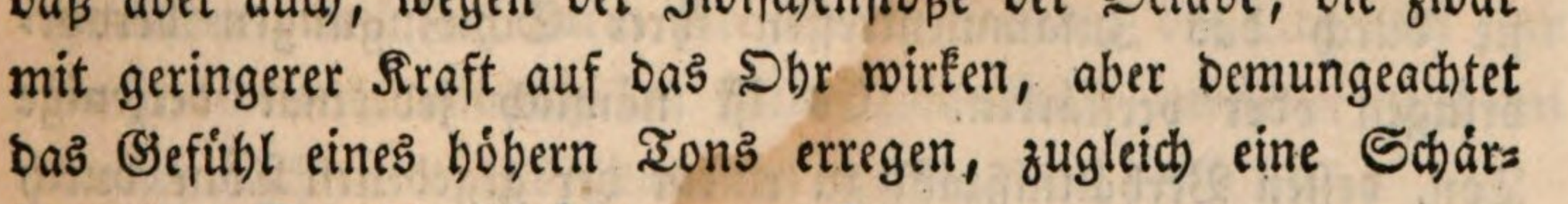
§. 65. Es ist aus dem Vorigen bekannt, daß die Schwingungen der Pfeifen aus regelmäßig nach einander folgenden

Luftstößen bestehen, die sich in der äußern Luft nach allen Seiten mit derselben Regelmäßigkeit ausbreiten. Aus den Verhältnissen der Schwingungszahlen verschiedener Töne geht hervor, daß, wenn mehrere Töne zusammen erklingen, ihre Schwingungen oder Stöße von Zeit zu Zeit zusammen treffen, und daß diese Zeiten des Zusammentreffens ebenfalls regelmäßig wiederkehren. Dieses Wiederkehren zusammentreffender Schwingungen wird desto öfter statt finden, je näher die Töne mit einander in Verwandtschaft stehen, oder je näher die ganzen Zahlen, welche ihr Schwingungsverhältniß ausdrücken, der Einheit sind. Diesem gemäß müssen also die Schwingungen des Grundtons mit seiner Octave am öftersten zusammen treffen; denn das Verhältniß des Grundtons zur Octave ist **1 : 2.** Man kann sich die Zeitentfernungen, in welchen die Stöße auf einander folgen, als Längenentfernungen folgendermaßen vorstellen:



Aus dieser graphischen Darstellung der Schwingungen sieht man deutlich, daß die Stöße des Grundtons durch die mit denselben zusammentreffenden Stöße der Octave verstärkt werden müssen, und daß also der Grundton in Verbindung mit der Octave deutlicher hervortreten muß, als ohne dieselbe; daß aber auch, wegen der Zwischenstöße der Octave, die zwar mit geringerer Kraft auf das Ohr wirken, aber demungeachtet das Gefühl eines höhern Tons erregen, zugleich eine Schärfung des Grundtons eintreten muß.

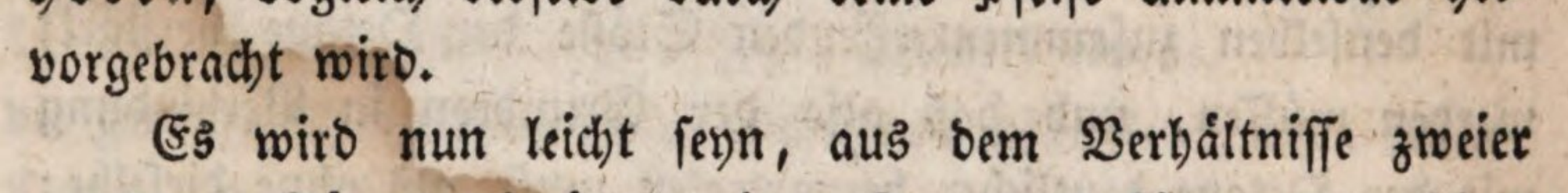
Schon etwas entfernter ist das Schwingungsverhältniß **3 : 1** = der Quinte zum Grundton. Für das Auge kann das Zusammentreffen der Schwingungen beider Töne wieder auf folgende Art vorgestellt werden:



BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Die unter die Punkte gesetzten Accente sollen die verdichtenden, die über den Punkten befindlichen die verdünnenden Stöße bezeichnen. Man wird in diesem Bezuge einen Unterschied zwischen der Octave und Quinte bemerken. Bei der erstern wechseln die beiden Arten ab, was bei der letztern nicht der Fall ist. Diesem Umstande mag es vielleicht zuzuschreiben seyn, daß die Quinte dem Klange des Grundtons einen ganz eigenthümlichen Reiz giebt, wodurch eine solche Zusammenstellung von jeder andern unterschieden werden kann.

Wenn statt des Grundtones die Octave mit der Quinte zusammen gestellt wird, so verhalten sich ihre gegenseitigen Schwingungen wie **2 : 3.** Ihre sichtbare Vorstellung ist



Weil die Quinte dreimal und die Octave zweimal schwingt, während der Grundton eine Schwingung macht, so folgen die vereinten Stöße beider Töne in derselben Geschwindigkeit nach einander, wie die Schwingungen des Grundtons selbst; daher kommt es, daß wir in solchen Fällen den Grundton wirklich hören, obgleich derselbe durch keine Pfeife unmittelbar hervorgebracht wird.

Es wird nun leicht seyn, aus dem Verhältnisse zweier gegebenen Töne denjenigen dritten Ton zu bestimmen, welchen sie durch das Zusammentreffen ihrer Schwingungen hervorbringen oder verstärken. Es ist nämlich jedesmal derjenige Ton, dessen Verhältnißzahl zu einem der gegebenen Töne durch die Einheit ausgedrückt werden kann. Z. B. die beiden Töne $\overline{g}$ und $\overline{\overline{e}}$ verhalten sich wie **3 : 5**, d. h. es schwingt $\overline{g}$ dreimal, während $\overline{\overline{e}}$ fünfmal schwingt; beide bringen daher durch ihr Zusammenwirken den Ton **c** hervor; denn zu jeder Schwingung des **c** schwingt $\overline{g}$ dreimal und $\overline{\overline{e}}$ fünfmal. Es verhält sich also $c : \overline{g} = 1 : 3$ und $c : \overline{\overline{e}} = 1 : 5$. Ferner, die

Töne $\bar{e}$ und $\bar{g}$ verhalten sich wie 5 : 6, woraus folgt, daß beide den Grundton C hervorbringen oder verstärken; denn die Geschwindigkeit des Zusammentreffens ihrer Schwingungen ist derjenigen gleich, mit welcher C schwingt, oder auch, es verhält sich $C : \bar{e} = 1 : 5$ und $C : \bar{g} = 1 : 6$.

Erwägt man nun nach diesen einzelnen Angaben und Zusammenstellungen, wie mannigfaltig sich in der Orgel die verschiedenen Töne unterstützen und verstärken: so wird es begreiflich, wie die Orgeln nach und nach zu einer so außerordentlichen Kraft und Fülle gelangen konnten, welche in unsern Tagen an ihnen zu bewundern ist.

Es haben sich zwar gegen solche Mischungen verschiedene, sonst achtbare Theoretiker erklärt und zu beweisen gesucht, daß dadurch nur unerträgliche Mißklänge entstehen müßten, haben auch, durch Zusammenstellung der zu irgend einem Akkorde miterklingenden fremden Töne, das Unstatthafte derselben darzustellen gesucht; allein in solchen Fällen ist durch die Theorie Nichts zu ermitteln, und die Zusammenstellung solcher dem Anschein nach unpassender Klänge hat eben blos für das Auge etwas Schreckhaftes, für das Ohr ist die Wirkung ganz anders, als sich nach der Vorstellung durch Noten oder Buchstaben erwarten läßt. Daher sind denn auch die von solchen Theoretikern vorgeschlagenen Reformen der Orgelstimmen unbeachtet geblieben, weil sich durch ihre Verwirklichung der Orgelton nur verschlechtern, nämlich an Fülle und Kraft verlieren und an Annehmlichkeit nichts gewinnen würde.

Von den verschiedenen Arten des Klanges oder von der Toncharakteristik, Klangfarbe und Klangstärke der Orgelstimmen.

§. 66. Unter Klangfarbe wird diejenige Eigenthümlichkeit des Klanges verstanden, wodurch sich eine Stimme von der andern unterscheiden läßt.

Es ist nicht schwer, solche Eigenthümlichkeiten durch das Gehör zu beurtheilen und zu unterscheiden; allein schwerer ist es meistentheils, nachzuweisen, worin dieselben ihren Grund haben. Hierbei ist die Klangfarbe von der Klangstärke wohl zu unterscheiden; denn wenn auch die erstere zum Theil mit auf der letzteren beruht, so muß doch bei gleicher Klangfarbe die Klangstärke einer Stimme noch als variabel angesehen werden können. Der Ton einer Gambe ist von dem Tone eines Principals wohl zu unterscheiden; jede Stimme kann aber, unbeschadet der Klangfarbe, schwächer oder stärker intonirt werden. Eben so kann eine Quintatön stark und schwach tönen, ohne ihre Eigenthümlichkeit des Tons zu verlieren. Jede dieser Stimmen wird aber in allen Fällen durchdringender wirken, als z. B. eine sanfte Flötenstimme.

Die Eigenthümlichkeiten des Tons, welche sich bei den Labialstimmen finden, setze ich in die Schärfe und Fülle des Tons oder in eine Mischung von beiden.

Scharf, schneidend, hell, glänzend, dünn, mager, hart ist der Ton, wenn im Vergleich mit der ihm zukommenden Schwingungsbreite (Pfeifenlänge) nur eine kleine Luftmasse in stehende Schwingungen versetzt wird. Je heftiger dabei die Stöße (Verdichtungen und Verdünnungen der Luft in der Pfeife) sind, desto stärker ist der Ton.

Voll, dick, rund, dunkel, stumpf, weich ist der Ton, wenn das Gegentheil statt findet, wenn also eine für die Tonhöhe verhältnißmäßig große Luftmasse in Bewegung gesetzt wird.

Es lassen sich diese beiden Hauptverschiedenheiten des Tons auch auf folgende Art erklären:

Scharf oder hell u. s. w. ist der Ton, wenn sich mit dem Grundton zugleich einer oder einige der Aliquottöne hören lassen. Stumpf, dunkel u. s. w. ist der Ton, wenn der Grundton ir allein gehört wird.

Die Stärke des Tons hängt von der Heftigkeit der Schwingungen oder von der Größe der Bewegungen ab, welche die schwingenden Lufttheile machen.

Hieraus ist nun leicht zu bestimmen, welches die vorzüglichsten Hülfsmittel zur Bestimmung der Klangfarbe und Klangstärke bei Labialpfeifen sind.

Es sind nämlich diejenigen, durch welche die Anzahl der schwingenden Lufttheile, welche mit der äußern Luft in Verbindung stehen, bedingt wird, und durch welche die Luftsäule selbst zu mehr oder weniger kräftigen Schwingungen angetrieben wird, also: der Querschnitt, Aufschnitt und die Luftmenge.

Durch jede dieser drei Größen kann der Klang alle Grade der Schärfe erhalten, wenn die beiden übrigen sich gleich bleiben; es steht jedoch die Schärfe des Tons mit den Luftmengen im geraden, mit den Aufschnitten und Querschnitten aber in einem umgekehrten Verhältnisse. Denn, setzt man die Luftmengen und Aufschnitte gleich, und läßt die Querschnitte wachsen, so nimmt die Schärfe des Tons ab; setzt man die Luftmengen und Querschnitte gleich, und läßt die Aufschnitte wachsen, so erfolgt dasselbe Resultat; setzt man aber die Aufschnitte und Querschnitte gleich, und läßt die Luftmengen zunehmen, so wächst auch die Schärfe des Tons.

Wachsen die Luftmengen allein, so wachsen zugleich die Schärfe und Stärke; wachsen die Luftmengen mit den Aufschnitten in gehöriger Proportion, so wird dadurch nur die Stärke vermehrt; wachsen aber Luftmengen, Aufschnitte und Querschnitte in gleichem Verhältnisse zu einander, so wächst zugleich die Stärke und Fülle des Tons.

Einfluß der verschiedenen Materialien auf die Klangfarbe.

§. 67. Obgleich die Pfeifen eigentlich nicht die klingenden oder tongebenden Körper sind, sondern die von ihnen umschlossenen Luftsäulen, so wirkt dennoch, besonders in den höhern

Tönen, das Material der Pfeifen merklich auf die Klangfarbe. Das kommt wahrscheinlich daher, weil keine Pfeife den Luftschwingungen so vollkommen widersteht, daß sie ganz unbeweglich bliebe, es ist vielmehr ein Miterzittern derselben, besonders am Oberlabio, bemerkbar, durch welches sich jedenfalls kleine Unregelmäßigkeiten oder auch Eigenthümlichkeiten in die Luftschwingungen einmischen, und mit denselben, wenigstens in der Nähe des tönenden Körpers, ausbreiten; denn in großer Ferne verliert sich allmählich diese fremde Beimischung, der Ton wird reiner und schöner, man könnte sagen, ätherisch.

Man darf daher in großen Kirchen den Ton der Pfeifen nicht in der Ferne beurtheilen wollen, dieß muß durchaus in der Nähe geschehen.

Die gewöhnlichsten Materialien, welche beim Orgelbau zu Pfeifen angewendet werden, sind Holz und Zinn. Von den Holzarten sind wieder Eichen=, Birnbaum=, Kiefern = und Fichtenholz die gangbarsten. Reines Zinn wird nur zu den Prospectpfeifen angewendet, das innere Pfeifwerk ist gewöhnlich mit Blei versetzt. Die Orgelbauer haben auch angefangen, aus Zink Pfeifen zu machen. Reines Zink scheint aber dem guten Tone der Labialpfeifen nicht günstig zu seyn; dagegen könnte wohl eine Mischung von Zink und Blei schon um deswegen vortheilhaft seyn, weil das Blei, mit wenig Zink vermischt, vermöge seiner bedeutenden specifischen Schwere den Schwingungen besser widersteht, als eine Mischung von Zinn und wenig Blei; beide Mischungen aber in der Dauer, wegen der Härte und Festigkeit des Zinks, einander gleich gestellt werden können, und das schlechtere Aussehen des Zinkbleies in Bezug auf das innere Pfeifwerk kein Hinderniß setzt.

Die Abhängigkeit der Klangfarbe von dem Material der Pfeifen darf wohl im Allgemeinen dahin ausgesprochen werden: je härter und elastischer die Pfeifenwände sind, desto schärfer ist der Ton. Daher werden im Innern der Orgel solche Stimmen, welche eine starke scharfe Ansprache ha=

ben sollen, wie z. B. die Viola di Gamba, von besserm härtern Metall gemacht, als die übrigen. Eben so verändern die verschiedenen Holzarten die Klangfarbe der Stimmen. Pfeifen von Birnbaumholz klingen reiner und schöner, als wenn sie von weichem Holze gemacht werden. Dieser Erfahrung gemäß werden bei manchen Stimmen wenigstens die Vorderseiten, der Deckel, von hartem Holze gemacht. Weiches Holz eignet sich dagegen sehr für solche Stimmen, die einen schwachen sanften Ton geben sollen.

Obgleich nun aber das Material von entschiedenem Einfluß auf die Klangfarbe des Tons ist, so kann es doch nicht in allen Fällen als ein Mittel, den Ton der Stimmen zu charakterisiren, angesehen werden, weil Stimmen von sehr großem Tonumfang selten durchgängig von Holz oder Zinn gemacht werden; indem für große Pfeifen meistentheils Holz aus Ersparniß und wegen größerer Dauer angewendet werden muß, kleine Holzpfeifen aber der Verstimmung mehr ausgesetzt sind als zinnerne, und auch nicht die Schärfe und Stärke des Tons gewähren, die von manchen Stimmen verlangt werden muß, wenn sie dem herkömmlichen Toncharakter entsprechen sollen. Es bleibt daher dem Orgelbauer in solchen Fällen weiter nichts übrig, als den Uebergang von den Holz- zu den Zinn- oder Metallpfeifen durch geschickte Intonation möglichst unmerklich zu machen.

Einfluß der verschiedenen Formen auf die Klangfarbe des Labialpfeifentons.

§. 68. Daß die verschiedenen Formen der Luftsäulen einen entschiedenen Einfluß auf die Klangfarbe äußern müssen, ist leicht begreiflich, wenn man nur etwa eine offene cylindrische und eine conische Pfeife von gleicher Mensur mit einander und diese wieder mit einer gedeckten vergleicht. Die erste wirkt oben mit einer weit größern Fläche des Querschnittes auf die äußere Luft, als die zweite, und die dritte steht oben mit der umgeben-

den Luft gar nicht in Verbindung. Hieraus läßt sich folgern, daß eine conische Pfeife in der Regel schwächer, als eine cylindrische, und daß wieder eine gedeckte Pfeife schwächer als beide erstern klingen müsse. Cylindrische und conische Pfeifen behalten jedoch bei jeder Klangstärke, wegen der nahe gleichen Lage der Schwingungsknoten, eine sehr merkliche Aehnlichkeit des Tons mit einander, beide lassen bei etwas scharfer Ansprache die Octave leise mit hören. Die gedeckten dagegen unterscheiden sich in diesem Bezuge, wie schon erwähnt wurde, wesentlich von den oben offenen Pfeifen, was jedenfalls die Hauptursache ihrer abweichenden Klangfarbe ist; denn der Unterschied zwischen offenen und gedeckten Pfeifen tritt um so deutlicher hervor, je stärker die Ansprache ist, je mehr also sich die ersten Aliquottöne in beiden Arten von Klängen bemerklich machen, verschwindet aber immer mehr, je schwächer die Ansprache ist, je weniger also der Grundton durch die Aliquottöne unterstützt wird.

Gedeckte Pfeifen können wegen des Hutes oder Spundes nur die Cylinder- oder Prismaform haben. Offene Pfeifen können aber in diesem Bezug mehr variiren; es müssen jedoch die anzuwendenden Formen von der Art seyn, daß sie die Bildung nur eines Schwingungsknotens begünstigen, weil außerdem die Pfeife gar nicht in dem Grundtone ansprechen kann. Mit Berücksichtigung dieser Bedingung finden sich nun für eine offene Pfeife folgende verschiedene Formen:

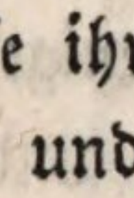
1) Die Cylinderform ist die gewöhnlichste für Metallpfeifen. Die Querschnitte solcher Pfeifen sind sich durchgängig gleich und bilden eine Kreisfläche.
2) Die Prismaform ist die gewöhnlichste für Holzpfeifen. Die Querschnitte sind an einer Pfeife überall gleich groß, können aber die Figur eines Quadrats oder Rechtecks haben.
3) Die Kegel- oder Pyramidenform, erstere für die metallenen, letztere für die Holzpfeifen, und zwar so, daß die größere Grundfläche am Labio ist.

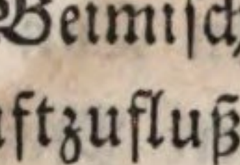
4) Die umgekehrten Formen von den vorigen, wobei also die kleinere Grundfläche des Conus oder der Pyramide sich am Labio befindet. Diese Formen sind sehr wenig gebräuchlich.

5) Die Zusammensetzung zweier Kegel oder Pyramiden, und zwar so, daß die größeren Grundflächen da zusammenstoßen, wo sich der Schwingungsknoten bildet.

6) Die umgekehrten Formen von den vorigen.

Die in 5 und 6 angedeuteten Formen sind meines Wissens noch gar nicht zu Labialpfeifen angewendet worden, wahrscheinlich, weil sie mehreren Schwierigkeiten in der Ausführung unterworfen sind, als alle andern. Schon die Ermittelung der Lage des Schwingungsknotens würde Schwierigkeit machen; denn genau in der Mitte der Pfeife liegt er nicht, und es dürften also auch die beiden zusammengesetzten Kegel nicht gleiche Größe haben, sondern der untere müßte etwas kleiner seyn, als der obere.





Einfluß der Luftmenge auf die Klangfarbe.

§. 69. Die Luftmengen sind eigentlich nur Mittel, die Stärke des Klanges zu modificiren; allein bei Vermehrung der Stärke tritt unter übrigens sich gleichbleibenden Umständen zugleich eine andere Klangfarbe ein. Die Ursache davon liegt in dem schon mehr erwähnten Umstande, daß, wenn bei wenig Luftzufluß eine Pfeife ihren Grundton ohne weitere Beimischung giebt, dieselbe nach und nach bei vermehrtem Luftzufluß die Octave oder Quinte mit hören läßt, wodurch die Pfeife ihren frühern sanften oder dunkeln Ton mit einem starken und scharfen vertauscht.

Einfluß des Aufschnittes auf die Klangfarbe.

§. 70. Ein kleiner Aufschnitt, d. h. ein solcher, dessen Fläche nur einen geringen Theil der Fläche des Querschnittes ausmacht, hat einen scharfen (nicht etwa einen starken) Ton

zur Folge, der leicht in den nächsten Aliquotton übergeht. Je höher der Ausschnitt unter übrigens gleichen Umständen wird, desto dunkler und stumpfer wird der Ton. Hierdurch wird allerdings der Aufschnitt ein wirksames Mittel zur Erreichung einer gewissen Klangfarbe; allein es kann dieses Mittel nur in sehr engen Grenzen angewendet werden, weil bei sehr kleinem Aufschnitt die Pfeife unsicher anspricht, und bei sehr großem einen übeln, rauschenden und stumpfen Ton giebt.

Einfluß der Weite der Pfeifen auf die Klangfarbe.

§. 71. Die Weite der Pfeifen, die Größe des Querschnittes oder die Mensur ist als das vorzüglichste Hülfsmittel zur Erreichung einer gewissen Klangfarbe anzusehen; denn alle andern reichen nicht aus, wenn die Mensur auffallend verfehlt ist. Im Allgemeinen erzeugt eine enge Pfeife einen magern scharfen Ton, der an Fülle und Kraft zunimmt, wenn die Mensur weiter wird und die übrigen Größen verhältnißmäßig wachsen. Bei Anwendung sehr weiter Mensur wird der Ton rauh und betäubend. Es muß also die Mensur, wenigstens für die offenen Stimmen, in gewissen Grenzen, die durch Erfahrung bestimmt worden sind, bleiben, wenn der Ton nicht zu sehr an Schönheit verlieren soll. Für gedeckte Pfeifen kann die Grenze weiter ausgedehnt werden, indem nach Savart's Versuchen sogar würfelförmige gedeckte Pfeifen noch einen sehr guten Ton geben sollen, und weit weniger Höhe brauchen, als andere Pfeifen von derselben Gattung und Tonhöhe.

Bei Beurtheilung der Mensur muß stets eine ähnliche Form der Pfeifen vorausgesetzt werden. Pfeifen von unähnlichen Formen sind in diesem Bezuge nicht mit einander zu vergleichen. Hiervon machen blos solche Pfeifen eine Ausnahme, deren Querschnitte eine runde, quadratförmige, oder eine dieser letztern sehr nahe kommende Form haben. Pfeifen von diesen Gattungen haben gleiche Mensur, wenn ihre Höhen und die Flächen ihrer Querschnitte gleich sind.

Nach dem Vorhergehenden sind also als Hülfsmittel zur Erreichung einer gewissen Klangfarbe anzusehen: das Material, woraus die Pfeifen verfertigt werden, die Form des Aufsatzes, die Größe der Luftmenge für eine gegebene Zeit, die Größe des Aufschnittes im Verhältniß zum Querschnitte, und die Mensur oder das Verhältniß der Weite zur Länge der Pfeife.

Das Verhältniß jedes dieser Hülfsmittel zu den übrigen muß, zur Erreichung einer gewünschten Klangfarbe für eine gewisse Pfeife oder eine gegebene Tonhöhe, durch Versuche ausgemittelt werden. Sind diese Größen für eine Pfeife gefunden, so lassen sich dieselben auch für alle andern Pfeifen, welche bei verschiedener Tonhöhe dennoch dieselbe Klangfarbe haben sollen, nach den weiter unten anzuführenden Gesetzen finden.

Mittel, durch welche die Zungenpfeifen verschiedene Klangfarbe und Stärke erhalten können.

§. 72. Sie bestehen:

1) in der Stärke der Luftverdichtung im Pfeifenfuße;
2) in dem theilweise Aufschlagen oder Durchschwingen der Zunge;
3) in den verschiedenen Größen, welche eine Zunge bei einerlei Tonhöhe haben kann;
4) in der Form und Größe der Aufsätze.

Die Richtigkeit der eben aufgestellten Sätze ergiebt sich aus den folgenden Erörterungen.

Bei einem hohen Grade der Luftverdichtung ist die Zunge genöthiget, große Excursionen zu machen; wodurch sehr heftige Bewegungen in der schwingenden Luftsäule entstehen, die einen starken durchdringenden Ton zur Folge haben. Ein geringer Grad der Verdichtung dagegen bewirkt nur kleine Bewegungen der Zunge, also auch nur geringe Verdichtungen und Verdünnungen der Luft, welche einen schwachen Ton erzeugen.

Daß aufschlagende und durch- oder freischwingende Zungen sich in der Klangfarbe merklich von einander unterscheiden,

ist wohl natürlich; denn der Klang der erstern muß nothwendig nach Beschaffenheit des Mundstücks hart oder schmetternd seyn, während der Klang der letztern von allem Nebengeräusch rein ist. Zwischen einer ganz aufschlagenden und ganz freischwingenden Zunge sind aber noch diejenigen zu berücksichtigen, welche nur zum Theil aufschlagen, und bei welchen die Größe dieses Theils ebenfalls ein Hülfsmittel zur Charakterisirung des Tons abgiebt.

Die Klangfarbe verändert sich ferner nach der Fläche der Zunge, wenn die Tonhöhe gleich bleibt. Eine größere Fläche giebt einen vollern, und wenn zugleich die Luftdichte mit der Fläche wächst, auch stärkeren Ton; eine kleinere Fläche giebt einen feinen scharfen Ton. Es zeigen sich überhaupt hier dieselben Erscheinungen in Bezug auf die Klangfarbe, welche schon bei den Querschnitten der Labialpfeifen angegeben wurden.

Durch die Form und Größe der Aufsätze kann die Klangfarbe eben auch sehr verändert werden. Aufsätze, die sich nach oben erweitern, machen den Ton hell und durchdringend, weil sie das stoßweise Hindurchfahren des Luftstroms sehr begünstigen, und dadurch zugleich günstig auf die Größe der Schwingungsweiten der Zungen wirken. Cylindrische oder prismatische Aufsätze geben dem Tone Rundung und Fülle; weite, aber zum Theil gedeckte Aufsätze machen den Ton dumpf und brummend, weil eine große Luftmasse durch kleine Bewegungen der Zunge in Schwingung gesetzt wird.

Alles, was bisher über die Mittel zur Erreichung einer gewissen Klangfarbe und Stärke des Tons gesagt worden ist, sollen nur allgemeine Andeutungen über diesen Gegenstand seyn, und zum Verständniß, so wie zur Begründung dessen führen, was späterhin über jede einzelne Stimme in dieser Beziehung gesagt werden wird.

Namen der Töne, welche durch Orgelpfeifen hervorgebracht werden sollen, nebst Unterscheidung und Benennung der verschiedenen Octaven und Bezeichnung derselben durch Buchstaben.

§. 73. Alle möglichen, wesentlich von einander verschiedenen Töne befinden sich zwischen einem angenommenen Grundton und dessen Octave. Von diesen möglich verschiedenen Tönen sind nach unserm Ton-System nur 12 angenommen, welche gewöhnlich die 12 halben Töne der Octave genannt werden, und die Namen c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h haben, wenn c der angenommene Grundton war. Diese 12 Töne wiederholen sich in allen Octaven nach verjüngtem oder vergrößertem Maaße. Um nun die Octaven, und somit auch die 12 halben Töne, welche jede der verschiedenen Octaven einschließt, von einander unterscheiden zu können, haben die Octaven, von c zu c u. s. w. gezählt, folgende Namen, welche sich auf die Längen derjenigen offenen Pfeifen beziehen, die in der Tonhöhe denen zu bezeichnenden c gleich sind, erhalten.

Das tiefste C, welches die menschliche Stimme zu erreichen vermag, wird durch eine offene Orgelpfeife hervorgebracht, welche 8 Fuß Länge hat. Dieses C heißt daher das achtfüßige, und die ganze Octave von C aufwärts die achtfüßige oder große Octave, weil sie durch große lateinische Buchstaben bezeichnet wird, nämlich:

C, Cis, D, Dis, E, F, Fis, G, Gis, A, B, H.

Das folgende c wird durch eine offene Pfeife hervorgebracht, welche vier Fuß Länge hat. Es heißt deßwegen das vierfüßige c, und die ganze Octave die vierfüßige oder kleine Octave, weil sie durch kleine Buchstaben bezeichnet wird, nämlich:

c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h.

Die Tonhöhe des folgenden c verlangt eine offene Pfeife von zwei Fuß Länge. Es wird daher das zweifüßige c und die Octave die zweifüßige oder ein Mal gestrichene Octave ge-

nannt, weil ihre Bezeichnung durch kleine Buchstaben mit darüber gesetzten Strichen geschieht, als:

c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h.

Die Tonhöhe des folgenden c verlangt eine offene Pfeife von ein Fuß Länge. Die ganze Octave heißt die einfüßige oder zwei Mal gestrichene Octave, weil sie durch kleine Buchstaben mit zwei darüber gesetzten Strichen bezeichnet wird, als:

c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h.

Auf diese Art wird jede nächst höhere Octave durch einen kleinen Buchstaben und einen Strich mehr darüber, als die nächst tiefere hatte, bezeichnet und benennt. Als Grenze für die Tonhöhe wird das c angenommen.

Die Unter-Octave des großen C wird durch eine offene Pfeife hervorgebracht, welche 16 Fuß Länge hat. Daher heißt dieses C das 16füßige, und die Octave die 16füßige oder Contra-Octave. Sie wird durch große Buchstaben und darunter gesetzte Striche bezeichnet, als:

C, Cis, D, Dis, E, F, Fis, G, Gis, A, B, H.

Die Unter-Octave des Contra-C wird durch eine Pfeife hervor gebracht, welche 32 Fuß Länge hat; daher heißt dieses C das zwei und dreißigfüßige C, und die Octave die zwei und dreißigfüßige Octave. Sie wird durch große Buchstaben und zwei darunter gesetzte Striche bezeichnet, als:

C, Cis, D, Dis, E, F, Fis, G, Gis, A, B, H.

§. 74. Obwohl durch diese bekannte und gebräuchliche Bezeichnungsart die Tonhöhe sicher bestimmt werden kann, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie, wenn die Tonhöhe vieler Pfeifen (z. B. bei Mensur-Tabellen) angegeben werden muß, für die höheren Octaven beschwerlich zu schreiben und zu lesen ist, indem es bei sehr hohen Tönen in den meisten Fällen nothwendig seyn wird, die Striche zu zählen, nicht gerechnet, daß diese Bezeichnungsart eben in den höchsten Octaven auch zu viel Raum erfordert.

Gemshorn u. s. w., wozu bisweilen noch Beiwörter gesetzt werden, die sich auf die Klangfarbe oder auch auf die Form der Pfeifen beziehen, als flauto amabile, flauto dolce, Hohlflöte, Spitzflöte, Rohrflöte u. s. w. Ehedem gab man den Orgelstimmen mitunter ganz drollige Namen, die ich hier nicht anführen mag. Der Zufall und Eigensinn mancher frühern Orgelbauer haben zuverlässig an der Construction vieler Stimmen den größten Antheil gehabt. Erhielten sie auf irgend eine Art, durch eine etwas veränderte Form oder Mensur u. s. w. eine Klangfarbe, welche mit einem der bekannten Toninstrumente Aehnlichkeit hatte, so nannten sie die Stimme nach derselben. Andere Orgelbauer suchten dann späterhin vielleicht einen besondern Grad von Vollkommenheit darin, die Aehnlichkeit noch weiter zu treiben, und verfielen dadurch nicht selten auf lächerliche verkehrte Ideen, wovon alte Zungenstimmen noch Beweise liefern. Jedenfalls hat die Nachahmungssucht, den Klang anderer Instrumente in der Orgel durch andere denselben ganz unähnliche Mittel darzustellen, zu manchem Fehler in der Mensuration und Construction der Stimmen geführt. So soll z. B. der Klang des Horns durch eine Mischung von Flötenpfeifen, das Cornett, oder durch eine gedeckte Stimme, das Nachthorn, oder durch eine conische Stimme, das Gemshorn, hervor gebracht werden, und zwar mit den Modificationen, welche durch die Namen selbst angezeigt werden. Der Zweck wird bei keiner der drei Stimmen erreicht, demohngeachtet sind es aber doch sehr brauchbare Orgelstimmen, wenn sie kunstgemäß hergestellt werden. Die Krone aber aller derartigen Nachahmungen ist die **Vox angelica** durch — eine aufschlagende Zungenstimme.

Anders ist es mit den Flötenstimmen. Diese haben schon nach ihrer Struktur, auch wenn sie vierseitig sind, eine große Aehnlichkeit mit den außer der Orgel gebräuchlichen Flöten; es ist daher wohl möglich, bei guter Ausführung den Flötenton in der Orgel täuschend nachzuahmen, ja man kann hier

wohl mit Recht sagen, je größer die Aehnlichkeit, desto schöner der Orgelton.

Manche Schriftsteller behaupten, daß die Orgel ein unvollkommenes Instrument sey und bleibe, weil die Nachbildung doch niemals das Original erreichen könne; ich glaube aber, hier genug gesagt zu haben, um ein solches Urtheil gehörig zu würdigen. Meine Meinung ist überhaupt, jede Stimme ihrer herkömmlichen Construction gemäß, so gut und mit so schönem reinen Ton, als möglich, herzustellen, und nicht etwa durch unzweckmäßige Mittel einem Vorbilde nachzujagen, welches wahrscheinlich früher nur dazu gedient hat, den ersten Verfertiger einer solchen Stimme einestheils der Mühe zu überheben, für eine neue Stimme auch einen neuen Namen zu erfinden, und andrerseits wohl auch dazu, von den entlehnten Namen auf die Klangfarbe der dadurch bezeichneten Stimme schließen zu lassen.

Verschiedenheit der Stimmen in Ansehung ihres Fußtones.

§. 77. Sowohl die einfachen als auch die gemischten Stimmen können verschiedenen Fußton haben. Man bezeichnet durch diesen Ausdruck die relative Tonhöhe im Vergleich mit der Menschenstimme, oder unsern gebräuchlichen Clavierinstrumenten, und zwar in Bezug auf das große C_0. Da nun das C_0 einer Orgelstimme, wenn es dem tiefsten C_0 der menschlichen Stimme in der Tonhöhe gleich kommen soll, ziemlich genau 8 Fuß alt franz. Maaß hat, so bezeichnet man diese Tonhöhe mit 8 Fußton. Nach dieser Normaltonhöhe läßt sich der Fußton aller andern Stimmen durch Vergleichung der offenen Pfeifenlängen, welche zur Taste C_0 gehören, finden. Z. B. eine Stimme, welche auf der Taste c^1 die Tonhöhe c^2 giebt, also eine Octave höher klingt, als ein gewöhnliches Tasteninstrument, braucht auf der Taste C_0 eine offene Pfeife von 4 Fuß Länge; daher sagt man, sie habe den 4 Fußton. Eine

Stimme, welche auf der Taste c^1 die Tonhöhe g^2 hat, wird auf der Taste C_o eine Pfeife von $8 \times \frac{1}{3} = 2\frac{2}{3}$ Fuß Länge haben. Sie giebt also den $2\frac{2}{3}$ Fußton, oder, weil bei diesen Benennungen die Brüche gern vermieden werden, den 3 Fußton. Erhält man zur Taste c^1 den Ton c^o, so hat die Stimme den 16 Fußton.

Ob zur Taste C_o eine Pfeife von der in Frage stehenden Stimme gehört, welche die durch den Fußton bezeichnete Länge, oder ob überhaupt die Stimme für C_o eine Pfeife hat, ist dabei gleichgültig. Wenn z. B. die größte Pfeife irgend einer Stimme 4 Fuß Länge hat, gedeckt ist und von der Taste c^o anfängt, (also in der großen Octave keine Pfeifen hat), so hat sie dennoch den 8 Fußton, denn sie giebt auf der Taste c^o den Ton C^o.

Wenn es eine gemischte Stimme ist, so muß der Fußton nach dem Zusammentreffen der Schwingungen des ganzen Chors bestimmt werden. Gehören z. B. zur Taste c^1 drei Pfeifen, welche die Töne g^2 c^3 e^3 geben, so ist ihr Verhältniß 3:4:5. Während aber g^2 dreimal, c^3 viermal und e^3 fünfmal schwingt, macht c^1 eine Schwingung; denn es ist $c^1 : g^2 = 1 : 3$, $c^1 : c^3 = 1 : 4$ und auch $c^1 : e^3 = 1 : 5$. Hierdurch ist klar, daß diese drei Pfeifen den Ton c^1 verstärken oder hervor bringen, und also den 8 Fußton haben, obgleich keine der Pfeifenreihe bis zu 8 Fuß Länge anwächst, wenn die Stimme bis zum C_o fortgesetzt wird.

Systematische Uebersicht der Orgelstimmen.

A. Labialstimmen.

I. Grundstimmen.

§. 78. a) Stimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind, weite Mensur und viel Luftzufluß haben.

Es müssen diese ohnstreitig unter den üblichen Orgelstimmen die größte Tonstärke haben; daher werden sie auch Prin-

cipalstimmen genannt und zum Theil mit größerm Aufwande hergestellt, als alle andern. Die größte dieser Stimmen, welche die Manuale enthalten, steht gewöhnlich von reinem Zinn glänzend polirt im Prospecte; nach ihr wird die Größe der ganzen Orgel beurtheilt. Daher nennt man eine Orgel „ein sechszehnfüßiges Werk," wenn die größte Manual-Principalstimme den 16 Fußton hat, „ein achtfüßiges Werk," wenn das Principal den 8 Fußton hat u. s. w. Die kleineren, zu demselben Manuale noch gehörigen Principalstimmen nennt man in Bezug auf den Fußton des größten Principals Octaven, welche wieder nach ihrem Fußton von einander unterschieden werden, so daß, wenn die im Prospect stehende Principalstimme den 16 Fußton hat, die erste Octave den 8 Fußton, die zweite den 4 Fußton und die dritte den 2 Fußton haben muß.

Die Principalstimmen werden in einem Tonumfang von 9 Octaven ausgeführt; es sind daher vorzüglich diejenigen Stimmen, von denen ich oben sagte, daß sie verschiedener Gründe wegen weder durchgängig von Holz, noch von Zinn hergestellt werden können; sondern, daß für die tiefern Octaven meistentheils Holz, für die höhern aber jederzeit Zinn oder Metall angewendet wird. Der Querschnitt solcher Principal-Holzpfeifen muß entweder die Figur eines Quadrats haben, oder doch derselben nahe kommen; jederzeit muß aber bei gleicher Tonhöhe die Fläche des Querschnittes der Holzpfeife der Fläche des Querschnittes der Zinnpfeife gleich seyn.

Die Pedalprincipalstimmen werden in der Größe von 32, 16 und 8 Fußton gewöhnlich durchaus von Holz gemacht, die Manual-Principale dagegen meistentheils von Zinn. Nur in den Fällen, wenn sie in das Innere der Orgel zu stehen kommen, wird bisweilen durchgängig Holz angewendet. Sie erhalten dann auch wohl den allgemeinen Namen Offenflöte, welcher aber eigentlich allen oben offenen Labialpfeifen zukommt; ich werde sie daher hier Principalflöten nennen.

Die Principalstimmen eines Claviers erhalten in der

Regel einerlei Menſur; wenn aber die Orgel mehrere Manuale haben ſoll, ſo werden die Principalſtimmen der Nebenmanuale enger menſurirt, als diejenigen, welche zum Hauptmanual gehören, weil man von den letztern ſtets eine größere Kraft und Fülle des Tones verlangt, als von den erſtern.

§. 79. b) Stimmen, welche cylindriſch oder prismatiſch geformt ſind, enge Menſur und viel Zufluß haben, und daher einen ſcharfen, magern, ſtreichenden Ton geben.

Alle hierher gehörigen Stimmen ſind im Grunde nichts weiter, als ſehr enge menſurirte Principalſtimmen, die ich hier kurzweg Gambenſtimmen nenne, weil die Viola di Gamba die bekannteſte und verbreitetſte darunter iſt. Es gehören zu dieſer Claſſe folgende:

1. Das Geigenprincipal. Eine Stimme von engerer Menſur, als die gewöhnlichen Principale. Der Ton iſt ſtark, ſcharf und ſtreichend, hat aber wenig Fülle. Es kommt in der Regel auf eins der Nebenmanuale zu ſtehen, und kann ſehr vortheilhaft zum Vortrag der Choralmelodien benutzt werden.

2. Viola di Gamba. Eine Manualſtimme, die faſt in jeder Orgel zu finden iſt. Sie giebt gewöhnlich einen ſcharfen, ſtreichenden Ton, wird aber auch zuweilen ſchwach intonirt und erhält dann ſehr niedrige Ausſchnitte. Da alle enge menſurirten Stimmen ſchwer anſprechen und leicht in die Octave überſchlagen, ſo bekommt die Gambe bisweilen Bärte. Sie kann jedoch in dieſem Falle nicht den reinen ſchönen Ton haben, als wenn ſie ohne Bärte intonirt wird. Dieſe Stimme iſt zu langſamen mit Ligaturen durchwebten Sätzen, ſo wie auch zum Vortrage einer Melodie, wenn die Begleitung auf einem Nebenmanuale ganz ſchwach geſpielt wird, ſehr geeignet. Ihre Klangfarbe verlangt, daß ſie durchaus von Metall hergeſtellt werde. Das Sparſyſtem gebietet aber, daß die große Octave oder auch wohl die halbe kleine Octave von Holz gemacht

werde. Man findet sie gewöhnlich im 8 Fußton, selten im 16 oder 4 Fußton. Als 4füßige Stimme macht sie nach meinem Gefühl einen unangenehmen Effekt. Im 16 Fußton wird sie fast nur für das Pedal angewendet und heißt dann Violonbaß, 8füßig und von Holz hergestellt Violoncello. Beide Stimmen erhalten als Pedalstimmen in der Regel reichlichen Zufluß, wodurch ihr Ton stark und durchdringend wird.

3. Schweizerflöte, Schweizerpfeife, als Pedalstimme: Schweizerflötenbaß. Diese Stimme soll den Ton einer scharf geblasenen Flöte haben, daher muß ihre Mensur enge, gewöhnlich noch enger als die der Gambe, und der Ton fein und scharf seyn. Sie wird fast nur im 8 Fußton und zwar stets von Metall ausgeführt. Der Ton eignet sich gut zu Choralvorspielen und Trios.

4. **Fugara**, Mensur noch enger, als bei der vorigen Stimme, der Ton scharf und streichend. Das passende Material ist Zinn.

5. **Harmonika.** Diese Stimme fand ich in der Frankfurter Pauls-Orgel zuerst. Sie ist von Holz, sehr enge mensurirt, hat sehr wenig Zufluß und einen ganz feinen scharfen Ton.

6. **Flageolet**, gewöhnlich 2 Fußton von Metall. Der Ton ist spitzig und scharf, daher nur wenig Gebrauch von dieser Stimme gemacht werden kann.

§. 80. c) Stimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind, geringen Zufluß haben und einen sanften Flötenton geben.

1. **Flauto traverso**, eine Nachahmung der bekannten Querflöte, daher auch ihre Mensur enge ist und die Pfeifen der höchsten Octaven sich überblasen, d. h. statt des Grundtons die Octave hören lassen. Sie wird von Birnbaumholz gleichviersеitig, besser aber rund verfertiget, erhält statt des Vorschlags einen sogenannten Frosch, durch welchen die Luft nach der ovalen, der gewöhnlichen Flöte ähnlichen Mundöffnung, hingeführt wird. Ihr Tonumfang erstreckt sich höchstens auf

$2\frac{1}{2}$ Octaven; daher wird sie entweder mit einer andern, ihr an Klangfarbe ähnlichen Stimme fortgesetzt, oder auch mit einer solchen zusammen geführt. In dem letztern Falle hat natürlich die Flöte gar keine Baßpfeifen.

2. Flauto dolce, Flûte douce, Flauto amabile; eine Stimme von mäßig weiter Mensur und sehr sanftem stillem Ton, vorzüglich brauchbar zu sanften Adagio's und zur Begleitung einer Choralmelodie. Ihre Tongröße ist 8 und 4 Fußton. Sie dient auch zur Unterstützung und Verschönerung enge mensurirter und sanft intonirter Metallstimmen.

3. Hohlflöte. Ihr Name soll ihre Klangfarbe bezeichnen; sie giebt nämlich in der Regel einen weichen, dunkeln, gleichsam hohlen Ton, der sich sehr gut mit Tönen von anderer Klangfarbe, besonders mit scharfen, streichenden Tönen verbindet. Sie wird gewöhnlich von Holz gemacht, weit mensurirt und erhält nur mäßigen Zufluß. Ihre Tongröße ist 8, 4, selten 16 oder 2 Fußton.

§. 81. d) Stimmen, welche conisch oder pyramidalisch geformt sind.

1. Spitzflöte, Spindelflöte, Flachflöte, hat am Labio die Weite der Principalpfeifen, oben aber ohngefähr $\frac{1}{3}$ dieser Weite. Der Ton gleicht einem schwachen, bedeckten Principalton, der sich gut zum Accompagnement schickt. Als Solostimme hat sie wenig Anziehendes. Ihre Tongröße ist 8 und 4 Fußton. Die Flachflöte wird von manchen Orgelbauern oben etwas weiter gemacht, als die Spitzflöte, wodurch der Ton etwas an Stärke und Helligkeit gewinnt.

2. Viola soll einen sanft streichenden Ton geben; daher muß sie am Labio etwa wie die Viola di Gamba mensurirt seyn und darf nur mäßigen Zufluß erhalten.

3. Gemshorn. Eine sehr bekannte Stimme, enger mensurirt, als die Spitzflöte. Der Ton ist streichend und nicht ohne Fülle. Ihre Tongröße ist 8 und 4 Fußton, das Material soll Metall seyn. In Verbindung mit einem Gedackt oder mit der Hohlflöte bringt sie eine sehr angenehme Wirkung

hervor. Sie soll auch unter dem Namen Coppelflöte vorkommen.

4. Salicional, Weidenpfeife. Eine Stimme von feinem, streichenden Tone; daher ist ihre Mensur sehr enge und der Zufluß sehr gering. Sie kann den enge mensurirten und stark intonirten Stimmen als Echo dienen, weil sie ziemlich die Klangfarbe derselben, aber nicht ihre Stärke hat. Ihre Tongröße ist 8 Fußton, seltener 4 Fußton. Das passendste Material ist Zinn.

§. 82. e) Gedeckte Stimmen mit hohem Aufschnitt.

Diese haben alle die cylindrische oder prismatische Form, und sind oben mit einem Hut oder Spund winddicht verschlossen.

Gedackt ist der allgemeine Name für solche Stimmen, welche nur den Grundton hören lassen. Sie erhalten nach Maaßgabe ihres Fußtones, ihrer Mensur und Klangstärke folgende Namen:

1. Starkgedackt, ist eine ziemlich mensurirte Stimme mit reichlichem Luftzufluß und hohem Aufschnitte, welche einen vollen, dunkeln Ton giebt und als eine der vorzüglichsten Hülfs- und Füllstimmen anzusehen ist. Ihre Tongröße ist 8 Fußton, das gewöhnliche Material Holz.

2. Lieblich gedackt. Eine enge mensurirte Stimme mit hohem Aufschnitte und geringem Zufluß. Sie giebt einen schwachen angenehmen Ton, der aber wenig Fülle hat. Das Material ist Holz, die Tongröße 8 Fußton.

3. Kleingedackt, unterscheidet sich von den beiden vorigen Stimmen nur durch die Tongröße, welche hier 4 Fußton ist. Das passendste Material ist Metall, weil in den obern Octaven die Pfeifen sehr klein werden und kleine hölzerne Pfeifen sich leichter verstimmen, als zinnerne.

4. Untersatz ist eine weit mensurirte Pedalstimme im 32 Fußton.

5. Subbass, eine ähnliche Pedalstimme im 16 Fußton.

6. **Bourdon.** Eine Manualstimme von mäßig weiter Mensur, die einen vollen, dunkeln, summenden Ton giebt. Ihre Tongröße ist 16 Fußton.

§. 83. Gedeckte Stimmen, welche mit dem Grundton zugleich die Duodecime hören lassen.

1. Quintatön. Diese Stimme hat sehr enge Mensur, niedrigern Aufschnitt, als andere Gedackte und viel Luftzufluß. Der Ton ist scharf, mager und herbe. Sie kann jedoch auch mit geringem Zufluß intonirt werden, wodurch der Ton etwas an Annehmlichkeit gewinnt, an Stärke aber begreiflich verliert. Man findet sie im 16 und 8 Fußton sehr häufig. Als 16 füßige Manualstimme ist sie eine gute Hülfsstimme, im 8 Fußton hat sie wenig Werth. Ihre Klangfarbe erfordert Metall, wenigstens von C_o an.

2. Nachthorn. Eine weit mensurirte Stimme im 4 Fußton mit mäßigem Zufluß und niedrigem Aufschnitt, wodurch der Hornton nachgeahmt werden soll.

Als eine besondere Gattung können noch die Rohrflöten angesehen werden. Sie werden im 16, 8 und 4 Fußton von Metall ausgeführt und weit mensurirt, haben im Hute ein Röhrchen, wodurch die schwingende Luftsäule mit der äußern Luft in Verbindung steht, und nähern sich dadurch den offenen Pfeifen in Hinsicht der Klangfarbe; denn der Ton ist etwas heller, als bei den ganz gedeckten Pfeifen. In den tiefen Octaven, etwa von c^o an unterwärts werden die Röhrchen weggelassen, wodurch die Rohrflöte in ein gewöhnliches Gedackt übergeht. Es ist eine sehr gute Füllstimme.

II. Quinten und Terzenstimmen.

§. 84. Es sind dieses Hülfsstimmen, welche dem Orgeltone nicht nur Fülle und Stärke, sondern auch, wenn große Grundstimmen vorhanden sind, Deutlichkeit verschaffen. Ihrer Bestimmung gemäß vertragen sie keine scharfe Intonation, verlangen vielmehr stets weite Mensur und mäßigen Zufluß. Ihre Tongröße hängt von der Tongröße der Grundstimmen ab, welche

sie unterstützen sollen. Zum Principal 16 Fußton kann eine Quinte $5\frac{1}{3}$ Fußton (nach dem Verhältniß 3 : 1 = 16 : $5\frac{1}{3}$) und eine Terz $3\frac{1}{5}$ Fußton (nach dem Verhältniß 5 : 1 = 16 : $3\frac{1}{5}$) gesetzt werden; zum Principal 8 Fußton dürfen aber beide Hülfsstimmen nur in den Tongrößen $2\frac{2}{3}$ und $1\frac{3}{5}$ Fußton disponirt werden. Zu offenen Grundstimmen können die Hülfsstimmen offen, halb oder ganz gedeckt angewendet werden, gedeckten Grundstimmen dürfen aber nur gedeckte Hülfsstimmen beigegeben werden. Die Hülfsstimmen erhalten nach ihrer Struktur besondere Namen, als Gedacktquinte, Gedackterz, Spitzquinte, Rohrquinte, Nasard, Gemshornquinte, Großnassat u. s. w. Die großen werden sämmtlich von Holz gemacht, die kleinen von Metall.

III. Gemischte Stimmen.

§. 85. Eine gemischte Stimme hat für jede Taste mehre Pfeifen. Die Zahl derselben wird durch den Beisatz „fach" oder „chörig" bezeichnet. Mixtur 3 fach bedeutet also, daß zu jeder Taste 3 Mixturpfeifen gehören. Auch wird gewöhnlich noch die Länge der größten Pfeife des zu C_o gehörigen Chors angegeben; wenn daher Cymbel 1 Fuß 3 fach angegeben wird, so heißt dies: die größte Pfeife des Cymbel hat 1 Fuß Länge und es sprechen zu jeder Taste 3 Pfeifen an. Hier bezeichnet also der Beisatz 1 Fuß nicht den Fußton der gemischten Stimme; denn es sey z. B. der Cymbel aus Octaven und Quinten zusammengesetzt, so sind die Tonhöhen der 3 zu C_o gehörigen Pfeifen c^2 g^2 c^3 und ihre Verhältnißzahlen 2, 3 und 4. Aus diesen Zahlen ist leicht zu entnehmen, daß der Grundton der genannten 3 Cymbelpfeifen das c^1 ist, weil c^1 eine Schwingung macht, während c^2 zweimal, g^2 dreimal und c^3 viermal schwingt, und daß also der Cymbel auf der Taste C_o den 2 Fußton hat. Wäre die größte Pfeife des Cymbels $1\frac{1}{3}$ Fuß lang, so würde man durch ein ähnliches Verfahren finden, daß der zu C_o gehörige Chor den 4 Fußton hätte.

Jede gemischte Stimme ist als eine Vereinigung von mehren Hülfsstimmen anzusehn, welche zur Fülle, Stärke und Deut-

lichkeit des Orgeltons beitragen sollen. Ein solches Zusammenfassen mehrer Hülfsstimmen in Eine vereinfacht die Construktion der Orgel, vorzüglich der Windladen, und erleichtert dem Organisten das Registriren.

Die Zusammensetzung der gemischten Stimmen beruht auf der oben gezeigten Verwandtschaft der Töne. Jede Zusammenstellung, welche dieser Ordnung nicht entspricht, ist unnatürlich und demnach verwerflich.

Gemeiniglich fangen die gemischten Stimmen auf dem C_o schon mit so kleinen Pfeifen an, daß es nicht möglich ist, sie in der angefangenen Tongröße durchzuführen; weil die Pfeifen so klein werden würden, daß sie weder mit der erforderlichen Regelmäßigkeit hergestellt, noch auch rein intonirt und eingestimmt werden könnten, indem die Tonhöhe so kleiner Pfeifen weder für sich, noch im Vergleich mit andern Tönen scharf genug beurtheilt werden kann. Um nun aber doch solche Stimmen durchzuführen, so wird die kleinste Reihe, wenn die Pfeifen derselben gar zu klein werden, abgebrochen und statt deren eine größere angefangen, welches Verfahren das Repetiren der Mixturstimmen genannt wird. Z. B. wenn eine solche Stimme zu der Taste h^1 die Töne h^3, fis^4 und h^4 giebt, so sollte sie eigentlich zu der Taste c^2 die Töne c^4, g^4 und c^5 geben; da aber die kleinste Reihe nicht bis zur Taste f^3 fortgeführt werden kann, so werden zur Taste c^2, statt der sehr kleinen Pfeifen c^4, g^4 und c^5, die größern g^3, c^4 und g^4 gesetzt, wodurch es möglich wird, diese Stimmen noch weiter hinauf 3chörig fortzusetzen. Auf diese Weise kann überhaupt der Fußton solcher kleinen gemischten Stimmen nach und nach so vergrößert werden, daß es möglich wird, dieselben von der Taste C_o an bis zum f^3, mit einer gleichen Anzahl Pfeifen für jede Taste, durchzuführen.

Man findet die gemischten Stimmen unter folgenden Namen:

§. 86. **1. Cornett**, ist eine der vorzüglichsten Stimmen von dieser Gattung, weil sie nicht repetirt und daher eine

regelmäßigere Zusammensetzung haben kann, als die mehrsten andern Mixturen. Die Mensur ist stets weiter, als die Principalmensur, die Tongröße gewöhnlich 8 Fußton, seltener 4 oder 16 Fußton. Man findet diese Stimme mehr auf den Manualen, als auf dem Pedal. Wegen der in den Baßoctaven nöthigen großen Pfeifen und wegen der weiten Mensur, wozu viel Platz und viel Luftzufluß erforderlich ist, hat er gewöhnlich nicht den Umfang der ganzen Claviatur, sondern fängt erst auf der Taste c^1 oder g^0 an. In diesem Falle hat er jedoch eine Ungleichheit des Tons zur Folge, welche um so merklicher ist, je weniger der Cornett in Begleitung kleiner Stimmen oder Mixturen gebraucht wird. Daher kann es wohl zweckmäßig seyn, denselben mit seinen kleinsten Reihen anfangen zu lassen und die größeren nach und nach hinzuzufügen, so daß er etwa zur Taste c^1 erst vollständig wird. Die Zusammensetzung des Cornetts ist, nach den im §. 60. aufgestellten Gesetzen, im 8 Fußton

	1te	2te	3te	4te	5te Reihe.
für C_0	C^0	c^0	g^0	c^1	e^1
= c^0	c^0	c^1	g^1	c^2	e^2
= c^1	c^1	c^2	g^2	c^3	e^3
= c^2	c^2	c^3	g^3	c^4	e^4
= c^3	c^3	c^4	g^4	c^5	e^5.

Der vollständige Cornett ist also 5fach. Wenn er nur 4fach seyn soll, so bleibt die erste, beim 3fachen die erste und zweite Reihe weg. Die Klangfarbe ist am schönsten, wenn die einzelnen Pfeifen mäßig stark, voll und singend intonirt werden. Er ist ganz besonders zur Führung einer über die andern Stimmen hervorragenden Melodie geeignet, giebt aber auch dem vollen Werk Stärke und Fülle.

2. **Sesqui altera** ist eine gemischte Stimme, welche aus zwei Pfeifen besteht, wovon die tiefere einzeln den $2\frac{2}{3}$ Fußton und die höhere den $1\frac{3}{5}$ Fußton giebt. Das Verhältniß der beiden Töne ist in ganzen Zahlen 3 : 5, nämlich eine große Sexte, woraus hervorgeht, daß beide Pfeifen beim Zusammen-

klingen den Ton C_o hervorbringen oder verstärken, und daß sie also den 8 Fußton haben. Die Mensur muß weit, der Ton voll und ohne Schärfe seyn. Sie repetirt nicht.

3. Rauschquinte, Rauschpfeife, besteht aus zwei Pfeifen, welche einzeln den 2 und $2\frac{2}{3}$ Fußton haben. Sie bilden das Intervall einer Quarte, ihr Verhältniß ist daher in ganzen Zahlen 3 : 4. Durch das Zusammenwirken ihrer Schwingungen wird ebenfalls der 8 Fußton verstärkt. Der Name dieser gemischten Stimme gehört zu den unpassenden und übelklingenden. Man könnte sie, in Bezug auf das Verhältniß beider Pfeifen, kurzweg Quarte nennen.

4. Tertian. Eine wenig gebräuchliche Stimme, welche aus einer Terz im $1\frac{3}{5}$ Fußton und aus einer Quinte im $1\frac{1}{3}$ Fußton besteht. Sie dient, wie die vorigen, zur Verstärkung des 8 Fußtons.

Anmerkung. Wer den Fußton, zu dessen Verstärkung irgend eine gemischte Stimme dienen soll, nach der im §. 60. gegebenen kleinen Tabelle nicht sicher finden kann, rechne denselben nach der Regel detri aus, wobei aber bekanntlich das Schwingungsverhältniß verkehrt gesetzt werden muß. Z. B. der Terzian besteht aus einer Terz und einer nächst höhern Quinte, giebt also allein das Intervall einer kleinen Terz, für C_o nämlich e^1 und g^1. Beide Töne verhalten sich wie 5 : 6.

Da nun die Terz zur Taste C_o $1\frac{3}{5}$ Fuß Länge hat, so erhält man $1 : 5 = 1\frac{3}{5} : 8.$

Dasselbe Resultat ergiebt sich nach der Länge der Quinte in

$$1 : 6 = 1\frac{1}{3} : 8.$$

Wörtlich ausgedrückt heißt die letztere Proportion: Wie sich die Schwingungen des Grundtons verhalten zu den Schwingungen der Quinte, so verhält sich die Länge der Quinte zur Länge des Grundtons.

5. Scharff. Eine Mixtur, welche Principalmensur und scharfe Intonation erhält. Man findet diese Stimme verschieden zusammen gesetzt. In allen Fällen soll sie aber eine Terz enthalten. Demnach kann ihre Zusammensetzung seyn:

Für C_0 g^1 c^2 e^2 g^2 c^3
= c^0 c^2 g^2 c^3 e^3 g^3
= c^1 g^2 c^3 g^3 c^4 e^4
= c^2 c^3 g^3 c^4 e^4 g^4
= c^3 g^3 c^4 e^4 g^4 c^5.

6. Cymbel, erhält weite Mensur und nur kleine Pfeifen. Wenn diese Stimme, wie es am gewöhnlichsten ist, neben das Scharff oder neben die Mixtur gestellt wird, so kann sie, zur Vermeidung gar zu vieler Quinten und Terzen, blos aus Octaven bestehen. In diesem Falle ist ihre Zusammensetzung auf der Taste C_0

c^2, c^3 und c^4 oder 1′, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Fuß

und repetirt in dieser Größe auf allen höhern c.

Wenn der Cymbel eine Quinte enthalten soll, dann ist die Zusammensetzung:

Für C_0 ... c^2 g^2 c^3
= c^0 ... c^2 g^2 c^3
= c^1 ... c^3 g^3 c^4
= c^2 ... c^3 g^3 c^4.

Die letzte Mischung geht durch bis f^3.

7. Mixtur, ist die gebräuchlichste von den gemischten Stimmen. Man findet sie fast in allen Orgeln. Sie besteht gewöhnlich aus Quinten und Octaven, hat 3 bis 6 Reihen und fängt nach jeder Octave mit einer größern Reihe an, wogegen eine kleinere wegbleibt. Die Mischung muß so eingerichtet seyn, daß die Pfeifen zu den höchsten Tönen nicht gar zu klein werden, es kann hierzu der 2Fußton als Maaß dienen; denn kleinere Pfeifen, als die Octave 2Fuß in den obersten Tön n hat, sind nicht gut zu intoniren und zu stimmen. Diesen Bedingungen gemäß kann die Mixtur folgende Zusammensetzung haben:

Zu der Taste C_0 die Töne g^0 c^1 g^1 c^2 g^2 c^3
= = = c^0 = = c^1 g^1 c^2 g^2 c^3 g^3
= = = c^1 = = g^1 c^2 g^2 c^3 g^3 c^4
= = = c^2 = = c^2 g^2 c^3 g^3 c^4 g^4
= = = c^3 = = g^2 c^3 g^3 c^4 g^4 c^5.

Wenn die Mixtur 5fach seyn soll, dann bleibt die größte Reihe weg, bei der 4fachen die zwei größten Reihen u. s. f.

Die Repetition der Mixtur, oder besser das Einsetzen ihrer tiefern Reihen ist, wie bei den vorigen gemischten Stimmen, auf den c=Tasten angenommen worden. Soll aber die Orgel mehr als eine gemischte Stimme bekommen, oder auch, soll neben die Mixtur ein Cymbel gestellt werden, dann ist es besser, die tiefern Reihen der Mixtur auf den fis=Tasten eintreten zu lassen. In diesem Falle ist die Zusammensetzung:

Für	C_0	...	g^0	c^1	g^1	c^2	g^2	c^3
=	Fis_0	...	fis^0	cis^1	fis^1	cis^2	fis^2	cis^3
=	fis^0	...	cis^1	fis^1	cis^2	fis^2	cis^3	fis^3
=	fis^1	...	fis^1	cis^2	fis^2	cis^3	fis^3	cis^4
=	fis^2	...	cis^2	fis^2	cis^3	fis^3	cis^4	fis^4.

B. Zungenstimmen.

Die Zungenstimmen sind stets Grundstimmen; daher können sie nur in Bezug auf Klangstärke und Klangfarbe unterschieden werden.

§. 87. a) Zungenstimmen mit conischen Aufsätzen, die größere Grundfläche nach oben, und mit vielem Luftzufluß.

1. Posaune. Eine bekannte Pedalstimme im 32 und 16 Fußton; sie wird nach Maaßgabe der Dichte des Orgelwindes so stark bezungt, daß die Excursionen (Schwingungsweiten) der Zunge groß genug sind, um einen kräftigen Ton zu erzeugen. Die Schallstücke oder Schallröhren (Aufsätze) sind umgekehrte Kegel oder Pyramiden und haben oben die weiteste Mensur. Ihre Länge beträgt gewöhnlich $\frac{3}{4}$ von der Länge offener Pfeifen. Die Stiefel werden gewöhnlich nicht größer gemacht, als nöthig ist, das Mundstück unterzubringen. Früher wurden sie blos aufschlagend gemacht; es ist aber zu erwarten, daß die freischwingenden Zungen nach und nach, wegen ihres schönen Tons, den Vorzug vor den aufschlagenden erhalten werden. Eine Posaune mit freischwingenden Zungen kann noch etwas kürzere Schallröhren haben, als oben angege=

ben wurde. Es ist hinreichend, wenn sie die Hälfte der Länge offener Pfeifen von derselben Tonhöhe haben.

2. Trompete ist in allen Stücken der Posaune ähnlich.

3. Oboe, erhält nur kleinere Zungen und giebt einen schwächern Ton, als die Trompete.

§. 88. b) Zungenstimmen, deren Schallröhren auf andere Art geformt sind.

Der Ton solcher Zungenstimmen ist stets etwas bedeckt, weil der schwingenden Luft der Durchzug durch die Schallröhre erschwert wird.

1. Fagotto, wird im 16 und 8 Fußton ausgeführt. Die Schallröhren bestehen aus zwei an den weiten Enden zusammengelötheten Kegeln, von denen der untere länger als der obere ist.

2. Vox humana, wird nur im 8 Fußton ausgeführt. Ihre Schallröhren bestehen aus einem cylindrischen Stück, an welches unten ein kurzer Kegel angelöthet worden ist. Die Orgelbauer geben übrigens den Schallröhren auch noch andere Formen.

§. 89. c) Zungenstimmen ohne oder mit ganz kurzen Schallröhren. Auf diese Art können blos Zungenstimmen, deren Zungen frei schwingen, ausgeführt werden; denn aufschlagende würden einen unerträglich knirrenden Ton geben. Der Ton solcher Stimmen ist schwach und zart. Sie kommen unter den Namen Physharmonika und Aeoline vor. Manche Orgelbauer bringen auch solche Stimmen als besondere Instrumente, mit einem kleinen Resonanz versehen, in der Orgel an irgend einem Orte an, wo eine Verbindung derselben mit der Traktur möglich ist, wobei aber meistens der Fehler begangen wird, daß sie nicht zum Stimmen eingerichtet werden. Da nun das Labialpfeifwerk die Tonhöhe nach dem Wärmegrade verändert, die Zungen aber diesem Temperaturwechsel wenig unterworfen sind, so stimmen auch solche Aeolinen mit dem übrigen Pfeifwerk nur bei demjenigen Wärmegrade, bei welchem sie eingestimmt worden sind.

Aufstellung der Gesetze, von welchen alle bei den Orgelpfeifen vorkommenden Größen abhängig sind.

Die Größen, zu deren Bestimmung die folgenden Gesetze aufgestellt werden sollen, sind: die Luftmengen, Mündungen, Aufschnitte, Längen- und Querschnitte der Labialpfeifen, und die Zungen, Schallröhren und Füße der Zungenpfeifen.

§. 90. Alle diese Größen sind bisher mehr oder weniger vom Zufalle abhängig gewesen, jeder Orgelbauer hat dieselben nach eigenem Gutdünken oder Geschmack zu bestimmen versucht; allein auf solchem Wege können sich zwar geübte Praktiker der Wahrheit nähern, bleiben jedoch im Ergreifen dieses oder jenes Mittels stets ungewiß, ob sie das rechte haben oder nicht. Obgleich es nun hier nicht das Ziel ist, zu zeigen, wie eine Orgel in allen ihren Theilen zu construiren ist, damit auffallende Fehler vermieden werden, indem es immer nur Sache des Orgelbauers ist, mit Berücksichtigung aller vorliegenden Umstände einen geeigneten Weg zur Erreichung des vorgesetzten Ziels einzuschlagen; so glaube ich doch meinen Lesern die Hülfsmittel angeben zu müssen, deren Anwendung jeden Orgelbauer nicht nur vor Verwirrungen bewahrt, sondern ihm auch das Gelingen des Orgelwerkes in so weit sichert, als es durch die Anwendung der Naturgesetze auf praktische Fälle überhaupt geschehen kann.

Von den Luftmengen, welche den Pfeifen für eine gewisse Zeit zuzuführen sind.

§. 91. Die Kenntniß der Größe der Luftmengen, welche die Pfeifen in einer gegebenen Zeit nöthig haben, um eine gewisse Klangstärke zu erlangen, gehört zu einer der wichtigsten in der ganzen Orgelbaukunst; denn nur mit Hülfe derselben lassen sich die Größen aller derjenigen Räume der Orgel bestimmen, durch welche diese Luftmengen den Pfeifen zugeführt werden. Daß diese Kenntniß in der Orgelbaukunst so lange fehlte, ist hauptsächlich die Ursache der vielen schwindsüchtigen, und rücksichtlich

der gleichen Ansprache der Stimmen durch alle Octaven, fehlerhaft construirten Orgeln.

Allgemeine Andeutungen über die Größe der Luftmengen.

§. 92. Die Principal- und Gambenstimmen, überhaupt solche, die sich durch Stärke und Schärfe des Tons vor den andern Stimmen auszeichnen sollen, bekommen auch den ihrer Mensur gemäßen stärksten Zufluß. Die Größe des Zuflusses kann aber für solche Stimmen, auch bei gleicher Mensur, verschieden seyn. Diese Verschiedenheiten sind abhängig:

1. Von der Größe der Kirche.

Bei sehr vielem Zufluß können die Principal- und andere ähnliche Stimmen den angenehmen Ton nicht haben, der ihnen bei mäßigem Zufluß und geschickter Intonation eigen ist. Ihre Ansprache wird vielmehr nach Verhältniß der Größe der Luftmengen hart oder grell, und ist oftmals von einem unangenehmen Zischen begleitet. Solche Unvollkommenheiten des Tons sind besonders in kleinen Kirchen bemerkbar, verschwinden aber in großen, dem Schalle günstigen Kirchen, weil in der Menge der hin- und her gehenden Luftwellen sich das Materielle oder das störende Nebengeräusch, welches den Ton bei seiner Entstehung begleitet, allmählig so weit verliert, daß nur noch solche regelmäßige Schwingungen übrig bleiben, welche die Geschwindigkeit und Intensität der von der Pfeife ausgehenden Schallwellen haben. Hiernach ergiebt sich, daß die Größe und Bauart der Kirche bei Bestimmung der Größe der Luftmenge berücksichtigt werden muß.

2. Von der Größe der Orgel im Verhältniß zur Kirche.

Wenn in eine große Kirche, in welcher sich eine ihrer Größe angemessene Menge Menschen einfinden, eine verhältnißmäßig kleine Orgel gebaut wird, so muß die Intonation, und also auch der Luftzufluß viel stärker seyn, als im umgekehrten Falle, wenn in eine kleine Kirche ein mit viel Stimmen besetztes Orgelwerk gebaut wird. Es ist also das Ver-

hältniß der Kirche und der Menschenzahl zur Größe der Orgel bei Bestimmung der Luftmengen ebenfalls zu berücksichtigen.

3. Von der Größe der Orgel mit Rücksicht auf die Spielart, welche dieselbe haben soll.

Es ist bis daher noch keine Art der Traktur aufgefunden worden, mit deren Hülfe der Druck der verdichteten Luft auf die Ventile für die Finger und Füße unschädlich gemacht werden könnte. Dieser Druck, oder vielmehr der dadurch hervorgebrachte Widerstand der Ventile beim Niederdrücken der Tasten, wird immer merklicher, je mehr eine Orgel Stimmen hat und je größere Luftmengen die Pfeifen in einer gewissen Zeit verbrauchen. Soll nun ein Orgelwerk ungewöhnlich viele und besonders große Stimmen enthalten, so darf der Luftzufluß nicht sehr stark seyn, wenn die Spielart nicht zu hart und schwer ausfallen soll. Schon bei Orgelwerken von mäßiger Größe muß aus demselben Grunde der Wind wenigstens für die Manualstimmen sparsam angewendet werden. Es ist also bei jeder Orgel von bedeutender Größe die Spielart bei Bestimmung der Luftmengen mit zu berücksichtigen.

4. Von der Beschaffenheit des Pfeifwerks.

Es giebt noch viele Orgelbauer, die gewohnt sind, ihre Pfeifen, die zinnernen vorzüglich, schwach auszuhobeln. Solches Pfeifwerk verträgt nur einen schwachen Zufluß; denn je stärker derselbe ist, desto heftiger sind die Lufterschütterungen, desto größer muß also auch der Widerstand der Pfeife seyn. Arbeitet also der Orgelbauer zu eigennützig, oder hindert ihn gar zu große Ersparniß von Seiten der Bauherrn, starkes Pfeifwerk zu liefern, so kann auch kein starker kräftiger Ton erwartet werden. Es ist daher die Größe des Luftzuflusses auch von der Stärke der Pfeifenwände abhängig.

5. Von dem Wunsche derer, welche die Orgel bauen lassen.

Manchen Gemeinden liegt sehr daran, eine Orgel mit starkem Ton zu erhalten, einen Ton, der den Festtagen entspricht; andere ziehen wieder einen sanften, angenehmen Ton vor. Solche Wünsche sind denn doch auch, so lange sie nicht

zu einer fehlerhaften Construction führen und in den Grenzen der Möglichkeit liegen, billiger Weise zu beachten.

Aus diesen allgemeinen Angaben ist genugsam zu ersehen, daß die Luftmengen für gewisse Pfeifen keiner absoluten Bestimmung unterworfen seyn können, sondern nach den genannten Umständen variiren.

Wenn aber für irgend eine Pfeife die Luftmenge gegeben ist, so sind dadurch auch die Luftmengen für alle übrigen zu derselben Stimme gehörigen Pfeifen bestimmt; denn die nothwendige Gleichheit des Toncharakters, welche bei jeder Stimme bedingt ist, erfordert eine solche Ab- und Zunahme der Luftmengen, wie sie den verschiedenen Größen der Pfeifen, welche eine Stimme bilden, angemessen ist. Jede einzelne Pfeife muß also einen solchen Zufluß bekommen, der mit ihrer Größe in demselben Verhältnisse steht, als es bei der gegebenen Pfeife und ihrem Luftzuflusse der Fall ist. Man muß daher vor Allem über zwei Dinge ins Klare kommen, nämlich:

1) Es muß zuerst bekannt seyn, welche Größe des Luftzuflusses einer Pfeife gegeben werden muß, wenn ihr Klang denjenigen Grad der Stärke und Schärfe erreichen soll, der verlangt wird.
2) Es müssen alsdann die Gesetze bekannt seyn, nach welchen sich die Größe des Luftzuflusses für die übrigen Pfeifen derselben Stimme verändern muß, wenn alle mit gleicher Stärke und Schärfe ansprechen sollen.

Was die erste Forderung anlangt, so ist schon aus dem früher Gesagten bekannt, auf welche Weise überhaupt der Luftverbrauch des Pfeifwerks gefunden werden kann. In dem jetzigen Falle ist das Verfahren folgendes.

§. 93. Es wird in einer gut intonirten Orgel von einer Stimme, deren Luftzufluß bestimmt werden soll, eine Pfeife, die vorzüglich gut anspricht und tönt, gesucht. Diese Pfeife wird vorsichtig herausgenommen und das Loch im Pfeifenstock mit einem Korkstöpsel verstopft; wenn es eine große

Pfeife ist, so wird nur ein Papierstückchen unter den Fuß geschoben, daß keine Luft eindringen kann. Hierauf wird die zugehörige Taste niedergedrückt, ein Balg getreten, und der Windverlust auf die schon bekannte Art gesucht, alsdann wird das Loch wieder geöffnet, die Pfeife aufgesetzt, und der Balg von neuem getreten. Von dem gefundenen Windaufgang in einer Secunde wird der vorher gefundene Verlust abgezogen, der Rest giebt den Bedarf der Pfeife für dieselbe Zeit. Der Versuch muß aber mehrmals wiederholt werden. Wenn das Resultat möglichst genau seyn soll, so muß nicht nur der Inhalt des Balgs genau bekannt seyn, sondern auch der erste und letzte Moment seiner Bewegung vermittelst zweier Hebel, welche diese Augenblicke durch Anschlagen an einen Stift andeuten, genau beobachtet werden können.

§. 94. Um die Gesetze kennen zu lernen, nach welchen sich die Größe der Luftmengen für die zu einer Stimme gehörigen Pfeifen verändern muß, ist es zuerst erforderlich, zu wissen, von welchen Größen einer gegebenen Labialpfeife ihre Luftmenge abhängig ist.

Es ergiebt sich aber bei näherer Betrachtung leicht, daß auf die Luftmenge einer gegebenen Pfeife ihre Länge, Weite und die Fläche ihres Auffschnittes Einfluß hat. Denn, ändert man blos die Länge einer Pfeife, während alle übrigen Größen gleich bleiben, so muß auch die Luftmenge verändert werden; nämlich: vergrößert, wenn die Pfeife an Länge abnimmt, und verkleinert, wenn die Pfeife an Länge zunimmt.

Aendert man blos die Weite der Pfeife, während die Länge dieselbe bleibt, und setzt man zugleich den Auffschnitt der Weite der Pfeife proportional, so lehrt die Erfahrung, daß der Luftzufluß mit der Weite der Pfeife wachsen und abnehmen muß.

Ein großer Auffschnitt verlangt unter übrigens gleichen Umständen eine größere Luftmenge, als ein kleiner, daher müssen auch die Luftmengen mit den Auffschnitten zu- oder abnehmen.

Von den genannten drei Größen, Länge, Weite und Aufschnitt, nehmen die beiden letztern in geradem Verhältnisse mit einander ab oder zu, wenn Breite und Höhe der Aufschnitte stets in gleichem Verhältnisse mit den Umkreisen der Pfeifen zu- oder abnehmen, so daß z. B. die Breite stets $\frac{1}{4}$ und die Höhe stets $\frac{1}{12}$ des Umkreises beträgt. Diese für die Gleichheit der Klangfarbe sehr natürliche Bestimmung hat zur Folge, daß sich die Flächen der Querschnitte verschiedener Pfeifen, wie die Flächen ihrer Aufschnitte verhalten, wodurch also eine der obengenannten Größen zur Bestimmung der Luftmengen entbehrlich wird, nämlich entweder der Querschnitt oder der Aufschnitt.

§. 95. Erstes Gesetz. Wenn in Pfeifen von gleicher Länge, aber verschiedener Weite, die Luftsäulen mit gleicher Intensität schwingen sollen, so müssen sich die verschiedenen Luftmengen verhalten, wie die Flächen ihrer Querschnitte, oder wie die Quadrate ihrer Durchmesser.

§. 96. Zweites Gesetz. Die Luftmengen solcher Pfeifen, deren Flächeninhalt der Querschnitte gleich, deren Längen aber verschieden sind, müssen sich, bei gleicher Intensität der Schwingungen, umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln aus den Längen.

Aus beiden Gesetzen folgt:

Wenn die Luftsäulen zweier Pfeifen, welche in der Weite und Länge verschieden sind, mit gleicher Kraft schwingen sollen, so müssen sich ihre Luftmengen verhalten, wie ihre Querschnitte, dividirt durch die Quadratwurzeln aus ihren Längen. Nach diesem Verhältniß ist die Luftmenge für jede Pfeife einer Stimme zu finden, wenn dieselbe für Eine Pfeife durch Beobachtung gefunden worden ist.

Abgeleitete Gesetze für den Aufschnitt.

§. 97. Der Aufschnitt ist, wie schon früher erwähnt wurde, unabhängig von dem Querschnitte. Wenn diese Behauptung in Betracht der herkömmlichen Praktik nicht allgemein gültig scheint, so liegt dieß blos daran, daß mit der wachsen-

den Höhe des Aufschnittes die wachsende Luftmenge nicht durch Erweiterung der Ausflußöffnung, sondern durch Vermehrung der Luftdichte im Pfeifenfuße bewirkt werden muß. Da nun aber die Dichte des Orgelwindes nur zwischen sehr engen Grenzen variirt, so darf auch die Höhe des Aufschnittes nur wenig variiren, wenn die Klangfarbe sich nicht gänzlich ändern soll, so wie es z. B. von einer Principalstimme bis zur Hohlflöte der Fall ist.

Die Grenzen mögen indessen für den Aufschnitt, bei bedingter gleicher Klangfarbe, noch so enge seyn, so haben sich die Orgelbauer doch stets dieses Mittels bedient, wenn die Mensur nicht richtig war oder seyn konnte. Daher trifft man sehr selten eine Stimme an, bei welcher der Aufschnitt durchgängig einen gleichen Theil des Querschnittes ausmacht.

Um solche Fälle, die ich keineswegs als Fehler angesehen haben möchte, gehörig beurtheilen zu können, darf man nur folgende drei Verschiedenheiten mit einander vergleichen.

Erster Fall. Wenn die Mensur einer Stimme richtig ist, das heißt, durchgängig einer gleichen Klangfarbe entspricht, dann bleiben natürlich die Aufschnitte mit den Querschnitten in einem gleichen Verhältnisse. Dieser Fall wurde oben bei Aufstellung der Gesetze für die Luftmengen angenommen.

Zweiter Fall. Wenn die Mensur einer Stimme nach der Tiefe hin zu enge wird, und die Pfeifen nach den oben aufgestellten Gesetzen Luftzufluß erhalten, so wächst die Schärfe des Tons, während die Stärke abnimmt. Wird aber nun in der Tiefe der Aufschnitt vergrößert, und in demselben Verhältnisse die Luftmenge durch Vergrößerung der Ausflußöffnung vermehrt, so wächst die Stärke des Tons, während die Schärfe etwas abnimmt. Sind nun die Abweichungen nicht groß, so kann durch dieses Mittel die gleiche Klangfarbe als hergestellt angesehen werden.

Dritter Fall. Wenn die Mensur einer Stimme nach der Tiefe hin zu weit wird, und die vorigen Bedingungen statt finden, so nimmt die Schärfe des Tons ab, während die Stärke zunimmt. Wird aber nun in der Tiefe der Aufschnitt

und die Luftmenge vermindert, so wächst die Schärfe und die Stärke nimmt ab, wodurch ebenfalls eine genügende Gleichheit der Klangfarbe erreicht wird.

Das Ohr ist überhaupt für eine kleine Abweichung in der Klangfarbe oder Stärke des Tons nicht sehr empfindlich; daher können dieselben in solchen Fällen um so mehr gebilliget werden, wenn dadurch ein anderer wichtigerer Vortheil erlangt werden kann. Indessen ist es nothwendig, bei Bestimmung der Luftmengen in solchen Fällen nicht den Querschnitt, sondern den Aufschnitt zu setzen. Die Gesetze für denselben lassen sich aus dem vorigen ableiten.

Erstes Gesetz. Die Flächen der Aufschnitte müssen sich, bei gleicher Länge der Pfeifen, wie die Luftmengen verhalten.

Wächst hierbei mit dem Aufschnitte gleichmäßig die Fläche des Querschnittes, so wächst zugleich die Fülle und Stärke des Tons — die letztere aber nur durch die größere Gewalt der größern Masse. Die Größe der Verdichtungen und Verdünnungen bleibt sich gleich.

Wächst aber der Aufschnitt allein, ohne den Querschnitt, so gewinnt die Fülle des Tons bei gleicher Luftdichte nur wenig, die Stärke wächst aber gleichmäßig mit dem Aufschnitte. Die letztere indessen durch eine größere Intensität der Schwingungen, d. h. durch größere Verdichtungen und Verdünnungen.

Zweites Gesetz. Wenn die Luftmengen und Querschnitte gleich, die Längen aber verschieden sind, so verhalten sich die Aufschnitte wie die Quadratwurzeln aus den Längen.

Aus den beiden für den Aufschnitt abgeleiteten Gesetzen findet man:

daß sich bei Pfeifen, deren Aufschnitte und Längen verschieden sind, die Luftmengen verhalten müssen wie die Aufschnitte, dividirt durch die Quadratwurzeln der Längen.

Nach diesem Verhältnisse sind die Luftmengen für die zu einer Stimme gehörigen Pfeifen zu suchen, wenn die Luftmenge zu einer Pfeife durch Beobachtung gefunden worden ist, und die Aufschnitte nicht gleichmäßig mit den Querschnitten ab- oder zunehmen.

Es könnte nun freilich Jemand fragen: Worauf stützt sich die Richtigkeit dieser Gesetze? — Auf eine solche Frage könnte, da es hier unzweckmäßig seyn würde, dieselben durch weitläuftige Herleitungen und durch Aufzählung und Beschreibung zahlreicher Beobachtungen und Versuche zu begründen, keine andere Antwort gegeben werden, als:

die Richtigkeit der Gesetze erhellet daraus, daß die Pfeifen von den höchsten bis zu den tiefsten Tönen gleich gut ansprechen, wenn sie noch denselben Luftzufluß erhalten.

Einfluß des Unterlabiums und Kerns auf die Größe des Aufschnittes.

§. 98. Der Aufschnitt ist zwar eigentlich weder vom Unterlabium noch vom Kerne abhängig; indessen muß doch bei beiden stets eine gewisse regelmäßige Uebereinstimmung statt finden, wenn die für die Größe des Aufschnittes aufgestellten Gesetze anwendbar werden sollten.

Zu einer solchen Uebereinstimmung rechne ich, daß

1) in allen Pfeifen, sie mögen von Holz oder Metall und jeder beliebigen anwendbaren Form seyn, der aus dem Fuße dringende Luftstrom von dem Unterlabium und Kern stets in gleicher Richtung nach dem Oberlabium geführt wird. Ich habe es in diesem Bezuge, wegen der höhern Lage des Kerns, vortheilhaft gefunden, wenn der Luftstrom mehr nach dem Innern der Pfeife, als parallel mit der Achse gerichtet wird, wobei es zweckdienlich ist, wenn die Unterlabien der metallenen Pfeifen nicht ganz einen Halbkreis ausmachen, indem sie dann in schräger Richtung nach dem Kerne zu stehen. Die Holzpfeifen müssen zu diesem Zwecke auf dem Vorschlage intonirt, d. h. es muß so viel von demselben abgestochen werden, daß der Luftstrom ebenfalls in schräger Richtung nach dem Innern der Pfeife getrieben wird.

2) Die Figur und Dicke des Kerns muß ebenfalls rücksichtlich des Aufschnittes in Betrachtung gezogen werden. Die Kerne werden gemeiniglich sehr stark gemacht und vorn ein wenig abgeschärft. Diese Abschärfung muß aber so weit in

das Innere der Pfeife hineinreichen, daß der Aufschnitt durchaus nicht etwa wegen der Dicke des Kerns verengt wird; weil durch den Aufschnitt, beim Erklingen der Pfeife, eine sehr schnelle und heftige Luftbewegung statt findet, welche durch den hervorragenden Kern erschwert wird, wodurch der Ton rauh, knirrig und zischend wird.

Von den Pfeifenfuß-Mündungen.

§. 99. Die den Pfeifen zugetheilten Luftmengen strömen durch sehr schmale Oeffnungen, welche von den Kernen und Unterlabien gebildet werden, und welche hier auch blos Luft-Mündungen genannt werden, schwingend in die atmosphärische Luft über.

Es scheint indessen, in Bezug auf die Größe der Ausflußmenge, beinahe gleichgültig zu seyn, ob die im obern Theile der Pfeife umschlossene Luftsäule von dem aus dem Fuße hervordringenden Luftstrome in Schwingung versetzt wird, oder nicht. Die Unabhängigkeit der Größe des Luftausflusses von der Luftsäule wird besonders durch den Umstand bestätigt, daß die Orgelbauer bei der Stimmung der gemischten Stimmen sich der Dämpfer bedienen, um die zu einem Chor gehörigen Pfeifen nach und nach einstimmen zu können. Würde nun durch das Dämpfen des Tons die Größe des Luftzuflusses verändert, z. B. vermindert, so würde sich in den Pfeifenfüßen die Dichtigkeit der Luft vergrößern, und die ersten Pfeifen würden also nach einem höhern Grade der Dichte eingestimmt werden, als sie beim Zusammen-Erklingen des ganzen Chors haben. Die Folge davon wäre, daß die zuerst gestimmten Pfeifen stets zu tief gegen die letzten gefunden würden. Allein eine solche Erfahrung ist meines Wissens noch von keinem Orgelbauer gemacht worden; daher kann auch das Erklingen oder Nichterklingen der Pfeife keinen Einfluß auf die Größe der aus der Mündung strömenden Luftmenge haben.

Demnach kann die Mündung wie jede andere Ausflußöffnung angesehen und ihre Größe nach der Größe der Luft-

menge, welche in 1 Secunde bei einer gegebenen Dichte hindurchströmen soll, berechnet werden.

Die Dichte der Luft wächst aber, wegen der Bohrlöcher in den Pfeifenstöcken, von den tiefen nach den hohen Tönen zu, und kann für die gewöhnlichen Fälle von 25 bis 30 Grad wachsend angenommen werden. Diesen Graden entspricht eine Durchströmungsgeschwindigkeit, welche mit Rücksicht auf die dabei statthabenden Hindernisse von 1050 bis 1150 Zoll für 1 Secunde gesetzt werden kann. Durch Division der Luftmenge, welche die Pfeife haben soll mit der Ausflußgeschwindigkeit, ergiebt sich in den Quotienten die Fläche der Mündung. Diese dividirt durch die Breite des Aufschnittes giebt den Abstand des Unterlabiums vom Kern. Auf diese Weise können leicht alle Mündungen der Pfeifen gefunden werden, wenn ihre Luftmengen bekannt sind.

Siebenter Abschnitt.

Von der Mensur der Labialstimmen.

§. 100. Der Ausdruck Mensur bezeichnet hier das Verhältniß der Weite zur Länge der Pfeifen. Z. B. von zwei Pfeifen, welche einerlei Weite, aber verschiedene Länge haben, hat die kürzere weitere und die längere engere Mensur.

Ist aber von der weiten oder engen Mensur einer ganzen Stimme die Rede, so wird dadurch zugleich eine solche regelmäßige Zu- oder Abnahme im Betreff der Weite der Pfeifen verstanden, daß in allen Octaven eine gleiche Klangfarbe und Klangstärke erfolgen kann; denn von einer Stimme, welche z. B. im Basse einen magern, dünnen, in den hohen Tönen dagegen einen vollen, kräftigen Klang hat, kann man nicht sagen, sie habe enge oder weite Mensur, sondern nur, daß sie von einer engen Mensur zu einer weiten übergehe.

Allgemeine Andeutungen über die Verhältnisse, nach welchen die Pfeifen einer Stimme in der Weite zunehmen können.

§. 101. Da bei einer gleichen Folge von Tönen die Längen der Pfeifen bekanntlich nach geometrischen Progressionen zu- oder abnehmen müssen, so ist vorerst anzunehmen, daß auch die Flächeninhalte der Querschnitte der Pfeifen, so wie ihre Quadratseiten, Diameter und Circumferenzen ebenfalls nach geometrischen Progressionen zu- oder abnehmen müssen; denn nur in diesem Falle behalten die Quadratseiten, Diameter u. s. w. ein entweder durchgängig gleiches Verhältniß zu den Längen der Pfeifen, oder, wenn dieses nicht seyn kann, so wächst dieses Verhältniß selbst nach geometrischer Progression oder nimmt nach einer solchen ab.

Das Verhältniß, nach welchem die Längen der Unteroctaven zunehmen, ist entweder genau 1 : 2, oder kommt doch diesem Verhältnisse sehr nahe. Läßt man nun die Quadratseiten, Diameter und Circumferenzen, nach demselben Verhältnisse zunehmen, so bleiben dieselben mit den zugehörigen Längen immer in einem gleichen Verhältnisse. Z. B. wenn die Quadratseite des $c^2 = 1$ Zoll ist, so beträgt die Quadratseite $\frac{1}{12}$ der Länge der Pfeife. Nach dem oben angenommenen Verhältnisse ist aber die Quadratseite des $c^1 = 2$ Zoll und des $c^3 = \frac{1}{2}$ Zoll, also immer $\frac{1}{12}$ der Länge. Nehmen ferner die Quadratseiten, Diameter und Circumferenzen nach dem Verhältnisse 2 : 3 zu, und wird die Quadratseite des $c^1 = 2'' = 1\frac{1}{2}$ der Länge gesetzt, so ist die Quadratseite des $c^0 = 3$ Zoll, also $= \frac{1}{16}$ der Länge; die Quadratseite des $C_0 = 4\frac{1}{2}$ Zoll, also $\frac{1}{21\frac{1}{3}}$ der Länge; die Quadratseite des $C_1 = 6\frac{3}{4}$ Zoll, also $\frac{1}{28\frac{4}{9}}$ der Länge u. s. w. Es ist aber

$$\frac{1}{12} : \frac{1}{16} = \frac{1}{16} : \frac{1}{21\frac{1}{3}} = \frac{1}{21\frac{1}{3}} : \frac{1}{28\frac{4}{9}},$$

woraus hervorgeht, daß die Verhältnisse, in welchen die Quadratseiten zu den Längen der Pfeifen stehen, ebenfalls in geometrischer Progression wachsen.

Solche regelmäßige Aenderungen in der Länge und Weite der Pfeifen und in den Verhältnissen beider Größen können nur statt haben, wenn die Dimensionen, welche auf die Weite Bezug haben, nach einer geometrischen Progression ab- oder zunehmen.

§. 102. Von allen Verhältnissen, nach welchen die Pfeifen einer Stimme in der Weite zunehmen können, kann aber nur eins der Bedingung einer gleichen Klangfarbe und Stärke entsprechen. Dieses Verhältniß kann sich entweder auf die Circumferenzen, Diameter oder Quadratseiten, oder auch auf die Flächen der Querschnitte der Pfeifen beziehen; ferner ist es gleichgültig, welcher Tonintervall dabei in die Proportion gesetzt wird. Ich habe es aber vorgezogen, dasselbe auf die Querschnitte zu beziehen und das Intervall einer Octave als drittes und viertes Glied zu setzen. Diesen Voraussetzungen gemäß ergiebt sich das Verhältniß $1 : \sqrt{8}$ als dasjenige, bei welchem eine gleiche Klangfarbe und Stärke in allen Octaven stattfinden kann. Ist ferner eine Stimme nach diesem Verhältniß mensurirt, und die Pfeifen erhalten nach den oben aufgestellten Gesetzen Luftzufluß, so verhalten sich die Luftmengen der einzelnen Pfeifen wie ihre Längen oder wie ihre erregten Schwingungsbreiten.

§. 103. Es wird doch wohl meinen Lesern interessant seyn, zu erfahren, auf welchem Wege am leichtesten das Mensurverhältniß einer Stimme gefunden und mit dem obigen verglichen werden kann. Die Methode ist folgende:

Man mißt mit Hülfe eines Papierstreifs den Umfang irgend einer Pfeife; es sey c^2 1 Fußton und der Umfang 52 Linien. Hierauf mißt man auf ähnliche Weise den Umfang der zweiten Unteroctave (Doppelunteroctave), jetzt also c° 4 Fußton, der Umfang sey 138 Linien.

So wie sich diese beiden Zahlen gegen einander verhalten, so verhalten sich alle Querschnitte zu den Querschnitten der nächsten Unteroctaven.

Ob nun in dem jetzigen Beispiel 52 : 138 größer oder kleiner ist, als 1 : $\sqrt{8}$, ist leicht zu ermitteln.

Die Quadratwurzel von 8 ist = 2,8283..., welche zugleich der Exponent des Verhältnisses ist, nach welchem die Querschnitte octavenweise wachsen sollen.

Der Exponent des durch Messung der Pfeifen gefundenen Verhältnisses ist aber $\frac{138}{52}$ = 2,65, also bedeutend kleiner, woraus hervorgeht, daß die Pfeifen nach den tiefen Tönen hin nicht genugsam in der Weite zunehmen, und daß also diese Mensur einer gleichen Klangfarbe nicht genug entspricht, vielmehr eine Zunahme der Schärfe oder Magerkeit des Tons nach der Tiefe zu begünstiget. Daß eine geringe Ungleichheit durch den Aufschnitt dem Ohre unmerklich gemacht werden kann, ist schon erinnert worden.

Noch leichter und einfacher kömmt man auf folgendem Wege zum Zweck: Wer eine Mensur nach dem Verhältnisse 1 : $\sqrt{8}$ berechnet oder aufzeichnet, wird finden, daß die Hälfte der Circumferenzen, Diameter und Quadratseiten der Pfeifen auf die große Decime treffen. Wäre z. B. der Umfang des C_o = 18‴, so würde c^o 9‴ Umfang haben. Hat d^1 zum Durchmesser 16‴, so ist der Durchmesser des fis^2 8‴ u. s. w. Ist also eine dieser Größen an einer Pfeife gemessen worden, so hat man nur nachzusehen, welche Pfeife die Hälfte dieser Größe hat. Ist dieses die kleine Decime, so wird die Mensur nach den höhern Tönen enger; ist es die große Decime, so ist die Mensur richtig; ist es die Undecime, so werden die höhern Töne nach und nach weiter. Ueber die hier genannten Grenzen hinaus darf kein Mensurverhältniß gehen, weil die Ungleichheit der Klangfarbe und Stärke zu merklich werden würde. Auf diese Weise ist es sehr leicht, das Mensurverhältniß aufzufinden und zu beurtheilen. Auch ist leicht einzusehen, daß die Mensur einer Stimme hinlänglich bestimmt ist, wenn die Dimensionen einer Pfeife und das Mensurverhältniß gegeben werden. Auf diese Weise soll späterhin die Mensur der Stimmen für praktische Fälle angegeben werden.

Von der Mensur der Zungenstimmen.

Die Bestandtheile einer Zungenpfeife sind in §. 51. angegeben worden, auch ist in §. 72. im Allgemeinen angedeutet worden, wovon die Klangfarbe und Stärke bei dieser Art Pfeifen abhängt. Hier sollen nun die Verhältnisse, nach welchen sich die Dimensionen einer Reihe von Zungenpfeifen verändern müssen, um eine regelmäßige Orgelstimme zu bilden, aufgestellt werden.

Gesetze, nach welchen sich die Tonhöhe der Zungen ändert.

§. 104. Die Tonhöhe ist im Allgemeinen nur von der Länge und von der Dicke der Zunge abhängig. Die Dicke wird hier stets gleichmäßig vorausgesetzt. Die Breite der Zunge hat auf die Tonhöhe gar keinen Einfluß.

Die Aenderungen in der Tonhöhe, welche verschiedene Längen bei gleicher Dicke der Zungen bewirken, lassen sich leicht an einem dazu geeigneten elastischen Stabe oder Streifen von Holz oder Metall auffinden. Ist die Zahl der Schwingungen für eine gewisse Zeit, oder auch die Tonhöhe eines in Erzitterung gebrachten Stabes bekannt, und man verkürzt ihn bis zur Hälfte, so macht derselbe nun in derselben Zeit viermal so viel Schwingungen, und sein Ton ist um zwei Octaven höher. Hieraus geht hervor,

1) daß bei Stäben von gleicher Dicke, aber ungleicher Länge, ihre Schwingungszahlen im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate ihrer Längen zu einander stehen; oder auch

2) daß sich die Längen verschiedener Zungen umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln ihrer Schwingungszahlen.

Beispiel. Es gebe eine Zunge, deren schwingender Theil 2 Zoll Länge hat, den Ton c^1, so wird dieselbe Zunge, wenn der schwingende Theil bis zu 4 Zoll verlängert wurde, den Ton C_0 geben. Ist die Schwingungszahl für c^1 512, so ist dieselbe für C_0 128.

Hieraus ergiebt sich in Bezug auf das aufgestellte Gesetz:

1) $512 : 128 = 4^2 : 2^2$,

oder auch

2) $2 : 4 = \sqrt{128} : \sqrt{512}$.

Bleibt die Länge sich gleich und wird blos die Dicke der Zunge verändert, so findet sich, daß die Schwingungszahlen im geraden Verhältnisse mit der Dicke ab- oder zunehmen. Wäre also eine Zunge, welche den Ton c^1 giebt, $\frac{1}{2}$ Linie dick, so giebt bei derselben Länge und Härte eine Zunge von 1 Linie Dicke das c^2; denn es ist

$$512 : 1024 = \tfrac{1}{2} : 1.$$

Man kann also, bei gleicher Länge der Zungen, die Dicke stets der Tonhöhe oder den Schwingungszahlen proportional setzen.

Wenn sich Länge und Dicke der Zungen verändern, dann kann durch eine doppelte Proportionsrechnung jede darauf bezügliche Größe gefunden werden.

§. 105. Aus den bisher aufgestellten Gesetzen läßt sich aber noch keine richtige Mensur für die Zungen zu irgend einer Stimme ableiten. Erwägt man aber, daß die Flächen der Zungen bei einer Zungenstimme dieselbe Bedeutung haben, als die Flächen der Querschnitte einer Labialstimme, so zeigt sich gleich ein Weg zur Auffindung einer richtigen Ab- und Zunahme der Dimensionen. Dasjenige Verhältniß, welches bei Labialstimmen einer gleichen Klangfarbe und Stärke entspricht, wurde oben $= 1 : \sqrt{8}$ gegeben. Nach demselben müssen also auch die Flächen der Zungen zu- oder abnehmen.

Zuerst wird für irgend einen Ton eine Zunge verfertiget und probirt. Stellt Ton und Ansprache zufrieden, so wird ihre Fläche ausgerechnet. Diese ist bekanntlich gleich dem Produkte aus Länge und Breite. Die gefundene Fläche wird mit der Quadratwurzel von 8 oder mit 2,828 multiplicirt, wodurch sich die Fläche der Unteroctave ergiebt. Bei gegebener Fläche kann freilich Länge und Breite noch sehr verschieden seyn; indessen ist es doch immer das Natürlichste, beide Größen

entweder durchaus in ein gleiches Verhältniß zu einander zu setzen, oder doch wenigstens von einem solchen nicht weit abzuweichen. Bei dieser Annahme ergeben sich die Dimensionen der Unteroctave auf folgende Art:

Es sey z. B. die Fläche der Zunge = 225 Quadratlinien gefunden worden und die Breite soll $\frac{1}{6}$ der Länge betragen, so ist, wenn die noch unbekannte Länge L genannt wird,

$$\frac{L}{6} \times L = 225$$

$$\frac{L^2}{6} = 225$$

$$L = \sqrt{6 \times 225},$$

woraus die Länge nahe 36,7 Linien und die Breite 6‴, 1 gefunden wird.

Sind die Dimensionen zweier Zungen gefunden, so sind dadurch auch alle andern gegeben, weil Längen, Breiten und Dicken nach geometrischen Proportionen wachsen oder abnehmen müssen, und zur Berechnung einer solchen Reihe nur zwei Glieder nöthig sind.

Von der Mensur der Schallröhren zu den Zungenstimmen.

§. 106. Manche Orgelbauer betrachten eine Zungenpfeife wie eine offene Labialpfeife, und sind der Meinung, daß beide für eine gewisse Tonhöhe gleiche Länge haben müssen. Andere sind wieder gewohnt, die Zungenpfeifen kürzer zu machen, und denselben eine solche Länge zu geben, daß sie als offene Labialpfeifen einen nahe verwandten Ton, z. E. die Terz, Quarte oder Quinte, des Zungenpfeifentons geben würden. Alle diese Meinungen haben keinen Grund.

Die Zunge ersetzt durch ihre Schwere und Steifigkeit einen Theil der schwingenden Luftsäule in einer offenen Labialpfeife. Die Schallröhre (und auch der Fuß) dienen nur dazu, die schwingende Luftsäule so weit zu vervollständigen, daß die Zunge in Verbindung mit der Luftsäule, nach Maaßgabe der andringenden Luftmasse, die möglichst größten Excursionen macht. Je

größer die Fläche der Zunge ist, desto nothwendiger ist die Erfüllung dieser Bedingung. Eine große Zunge, welche mit gar keiner Luftsäule in Verbindung steht, oder auch deren Luftsäule das rechte Maaß nicht hat, giebt entweder gar keinen, oder doch nur einen schwachen, dumpfen Ton, und spricht zugleich nur schwer an.

Hieraus ergeben sich leicht die Kennzeichen, wenn die Größen des Fußes und der Schallröhre einer Zungenpfeife dem Tone günstig sind, nämlich die Zunge muß mit dem Andrang des Windes sogleich in Vibration kommen, muß präcis ansprechen, und darf durch den Aufsatz entweder gar nicht oder doch nur wenig im Tone vertieft werden. Diesen Bedingungen entsprechen die conischen Aufsätze am besten; daher ist auch diese Form die gebräuchlichste.

Einfluß der Länge conischer Schallröhren auf den Ton der Zungenpfeife.

§. 107. Zungen, welche im Vergleich mit ihrer Tonhöhe wenig Fläche haben, sprechen ohne Schallröhre an. Die Ansprache ist jedoch zögernd, und der Ton schwach. Wird eine solche Zunge mit Schallröhren in Verbindung gebracht, deren Längen nach und nach bis zur Länge einer offenen Pfeife von derselben Tonhöhe wachsen, und deren Erweiterung nach oben groß genug ist, um den Ton nicht sehr zu vertiefen, so wächst die Stärke und Fülle des Tons mit der Länge der Schallröhröhren, bis diese die Hälfte einer offenen Pfeife von gleicher Tonhöhe erreicht haben. Weiterhin nimmt die Fülle des Tons immer noch zu, die Stärke aber ab, bis die Schallröhren etwa $\frac{3}{4}$ der Länge einer offenen Pfeife erreicht haben. Bei dieser Länge habe ich den Ton noch stark genug, voll und schön gefunden. Bei Anwendung längerer Schallröhren wird der Ton nach und nach matt und dumpf, und verschwindet, wenn die Schallröhre die ganze Länge einer offenen Pfeife erreicht.

Wird die Schallröhre noch weiter verlängert, so erscheint der Ton wieder, und zwar mit durchdringender Stärke, aber

schwerer Ansprache. Bei weiterer Verlängerung wird die Ansprache präciser und der Ton voller. Ueberhaupt wiederholen sich innerhalb der zweiten Länge einer offenen Labialpfeife dieselben Erscheinungen in Bezug auf die Ansprache und Fülle des Tons. Die Stärke des Tons ist aber größer, als innerhalb der ersten Länge.

Aus diesem Naturgesetze lassen sich leicht die Längen der Schallröhren ableiten, wenn Stärke und Fülle des Tons für eine Zungenstimme bestimmt worden sind. Auch geht daraus klar hervor, daß keine starke Pedalzungenstimme, wie z. B. die Posaune 32′ und 16′, Schallröhren haben darf, welche $\frac{3}{4}$ der Länge offener Labialpfeifen von gleicher Tonhöhe übersteigen.

Verhältniß der obern Weite zur Länge der Schallröhren.

§. 108. Das Verhältniß der Zunahme der Weite zur Länge der Schallröhren ist ein Mittel zur Charakterisirung des Tons; denn es ist natürlich, daß der Ton stärker und durchdringender voll, auch greller wird, wenn die Schallröhren in der Weite nach oben sehr zunehmen, und daß dagegen der Ton sanfter und schwächer seyn muß, wenn sich die Schallröhren nur wenig erweitern. Bestimmte Vorschriften kann es in dieser Beziehung natürlich nicht geben. Nach meinen Erfahrungen werden die Schallröhren eine für den Ton günstige Kegelform erhalten, wenn der obere Umfang $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{3}{4}$ mal zur Länge genommen wird. Sollte also eine Schallröhre oben 12″ Umfang erhalten, so kann ihre Länge 27 bis 33 Zoll betragen. Aus dem vorhin Gesagten erhellet, daß, wenn der Umfang $2\frac{3}{4}$mal zur Länge genommen wird, die Schallröhre sich für eine schwachtönende Zungenstimme eignet; für Trompeten und Posaunen hingegen kann der obere Umfang $2\frac{1}{4}$ mal genommen werden.

Soll aber nun das Verhältniß der Zunahme in der Weite für eine Stimme dasselbe bleiben, so muß der obere Umfang proportional mit der Länge offener Labialpfeifen wachsen. Diese Annahme giebt aber wieder zu weite Schallröhren für die

tiefern Töne. Es bleiben daher nur zwei Wege übrig, nämlich: die Schallröhren müssen entweder nach den tiefern Tönen zu verhältnißmäßig kürzer oder enger werden. Im ersten Falle können alle Schallröhren eine ähnliche Kegelform haben, im zweiten müssen die Kegel nach und nach spitziger werden. Für schwachtönende Manualstimmen, z. B. für die Aeoline, ziehe ich die erstere Art vor; für Trompeten und Posaunen ist aber die letztere günstiger.

Von der Mensur der Füße oder Stiefel zu den freischwingenden Zungenpfeifen.

§. 109. Die Orgelbauer machen gewöhnlich die Füße (Stiefel) weit größer, als daß das Mundstück in denselben nur eben Raum genug hat. Bei aufschlagenden Zungenpfeifen mag diese Methode genügen, obgleich nicht zu verkennen ist, daß sehr große Zungen die Luft rückwärts bis in die Cancelle in Erschütterung bringen, und dadurch auf den Ton der übrigen Pfeifen wirken, welche aus derselben Cancelle Zufluß erhalten. Weit empfindlicher auf eine richtig abgepaßte Größe der Füße sind aber die freischwingenden Zungen. Bei einem zu kleinen Fuße sprechen dieselben entweder gar nicht an, oder es erfolgt nur ein schwacher, dumpfer Ton. Nach meinen bis daher gemachten Beobachtungen erhält der Fuß einer freischwingenden Zungenpfeife für die Ansprache der Zunge eine günstige Größe, wenn sein Querschnitt wenigstens das Vierfache der Fläche der Zunge, und seine Höhe $\frac{1}{4}$ der Länge beträgt, welche eine offene Labialpfeife von derselben Tonhöhe als der Zungenton hat.

Achter Abschnitt.

Von den Materialien, welche gewöhnlich zu den Orgelpfeifen angewendet werden.

§. 110. Es sind zu verschiedenen Zeiten Versuche gemacht worden, Orgelpfeifen aus Thon, Glas, Pappe u. s. f.

herzustellen. Ich habe selbst in den vorigen Jahren an ein dazu eingerichtetes Pianoforte eine Orgel mit einer einzigen Stimme angebracht, deren Pfeifen aus mehrmal über einander geleimtem, starken Notenpapier bestanden, welche einen sehr angenehmen Ton gaben, und in der Klangfarbe das Mittel zwischen Zinn und Holz hielten. Eine langjährige Erfahrung hat sich aber in Bezug auf Kirchenorgeln blos für die Anwendung des Holzes, Zinns und Zinnbleies, von den Orgelbauern Metall genannt, ausgesprochen; daher wird denn auch hier blos auf diese letztgenannten Materialien Rücksicht genommen.

Früher wurde ein großer Werth darin gesetzt, wenn eine Orgel durchaus Zinn- und Metallpfeifen erhalten konnte. Der Geldwerth einer solchen Orgel bleibt allerdings stets höher, als bei der theilweisen Anwendung von Holzpfeifen; allein, wenn die Metallpfeifen viel Blei enthalten, und vielleicht noch dünn gearbeitet worden sind, dann haben sie bei weitem die Dauer nicht, als gute hölzerne, wie die Erfahrung in den mehrsten alten Orgeln zeigt.

Endlich übt das Material einen sehr merklichen Einfluß auf die Klangfarbe aus. Daher entbehren solche theure Orgeln noch dazu ein Haupthülfsmittel zur Charakterisirung der Stimmen.

Ob nun wohl in Bezug auf den Ton der Pfeifen zwischen ganz reinem Zinn und geringhaltigem Metall noch ein bemerkbarer Unterschied statt findet, so kann derselbe doch nur wenig berücksichtigt werden, weil die Mischung des Metalls in vielen Fällen mehr von den vorhandenen Geldmitteln, als von den Bedingungen der Klangfarbe abhängt. Jedenfalls ist aber der Ton der Metallpfeifen weicher und stumpfer, als der Ton der Zinnpfeifen, wegen der verschiedenen Härte und Elasticität des Materials. Denn wenn in der Theorie von den Luftschwingungen auch angenommen wird, daß die Pfeifen nur die Hülfsmittel sind, schwingende Luftkörper zu bilden, wobei die Pfeifenwände als unerschütterlich fest vorausgesetzt werden, so ist es doch in der Wirklichkeit nicht möglich, Pfeifen zu bauen, welche dieser Voraussetzung entsprechen. Die Erfah-

rung zeigt vielmehr, daß alle Pfeifen durch die schwingenden Luftsäulen zugleich in eine mehr oder weniger heftige Erzitterung versetzt werden. Dieses Mitschwingen der Pfeifenwände und des Labiums, welches natürlich bei jedem Material etwas verschieden ist, mischt sich in die Schwingungen der Luftsäule und pflanzt sich mit ihnen fort, so, daß wir von Weitem hören, ob eine Holz- oder eine Zinnpfeife tönt.

Der, nach dem Vorigen, unvermeidliche Einfluß des Materials auf die Klangfarbe ist wichtig genug, um bei der Construction jeder Stimme in Erwägung gezogen zu werden. Hierbei stellt sich sogleich, in Bezug auf das vorhin Gesagte, der Grundsatz heraus:

Stimmen, deren Ton scharf, stark und durchdringend seyn soll, müssen von Zinn oder gutem Metall, und Stimmen, von welchen ein sanfter, weicher, voller, dunkler Ton erwartet wird, müssen von Holz gemacht werden.

Von Zinn sind demnach herzustellen:

1) alle Principale und Octaven,
2) alle Mixturen, Scharff und Cymbel,
3) Viola di Gamba, Fugara und Harmonika.

Von Metall sind herzustellen:

1) der Cornett,
2) alle kleinen Quinten- und Terzenstimmen,
3) alle conisch geformten Stimmen,
4) die Quintatön, Rohrflöte und das Klein-Gedakt.

Von Holz sind herzustellen:

1) alle Flötenstimmen,
2) alle größern Gedakte,
3) alle großen Pedalstimmen, weil die Zinn- oder Metallplatten nicht so stark verarbeitet werden können, als es wegen der heftigen Schwingungen großer Luftsäulen nöthig seyn würde.

§. 111. Sehr oft werden auch Manualstimmen, welche eigentlich durchaus von Zinn oder Metall ausgeführt werden

sollten, in den tiefen Tönen von Holz gemacht. Ob nun wohl der Mangel an Hülfsmitteln eine solche Verfahrungsart entschuldigen mag, so darf dieser Weg doch niemals eingeschlagen werden, wenn die Herstellung ganzer Zinn- oder Metallstimmen möglich gemacht werden kann; denn ein Unterschied findet stets bei dem Uebergange von Zinn- zu Holzpfeifen statt, und es ist daher störend, wenn die linke Hand einen musikalischen Gedanken zum Theil mit Zinn- und Holzpfeifen vorträgt. Man lasse sich daher durch die leidige Gewohnheit nicht verführen, solche Metall-Holz-Stimmen zu disponiren, wenn nicht die Umstände dazu drängen.

§. 112. Von den bekannten Holzarten wird zu den mehrsten Stimmen Kiefernholz angewendet, selten Eichenholz. Die Wahl der Holzarten hängt zum Theil mit von der Gegend ab, wo ein Orgelbauer arbeitet, und von den Preisen, zu welchen sie zu haben sind; denn nicht in allen Gegenden ist Kiefern- oder Eichenholz gleich gut zu haben.

Zu den feinern Flötenstimmen wird Birnbaumholz oder Adelsbeerholz genommen, weil sich dieses sehr glatt arbeiten läßt.

Die Dicke der Seitenwände kann für eine enge Stimme im 16 Fußton 1 Zoll, für eine weite $\frac{5}{4}$ Zoll betragen, und von diesen Größen bis zu $\frac{1}{4}$ Zoll nach den kleinsten Pfeifen hin abnehmen. Ein 32 Fuß muß Seitenwände von wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll haben. Die offenen müssen noch überdies in der Mitte mit starken Rahmen umgeben werden, wegen der Heftigkeit, mit welcher die Luft im Schwingungsknoten bei ihrer Verdichtung oder Verdünnung die Seitenwände aus einander zu treiben oder einzuziehen strebt. Gedeckte Stimmen von dieser Größe müssen oben auf gleiche Art eingefaßt, und der Spund nach der Abstimmung, der Sicherheit wegen, mit einem über die Fugen geleimten Lederstreif verwahrt werden.

Das Verbindungsmittel der einzelnen, zu einer Holzpfeife gehörigen Stücke ist hauptsächlich Leim, dessen Güte und Zubereitungsart sehr wichtigen Einfluß auf die Dauer des hölzer-

nen Pfeifwerks hat. Als Verwahrungsmittel werden noch durch die Deckel und Bodenbreter, so wie auch durch die Vorschläge hölzerne Heftnägel mit Leim eingetrieben. Die inneren Seiten der Pfeifen werden mit starkem Leim ausgestrichen, um das Eindringen der Luft in die Breterwände zu verhindern, und zugleich die innern Flächen glatter zu machen.

§. 113. Zu den Füßen pflegen mehre mir bekannte Orgelbauer hölzerne ausgebohrte Cylinder anzuwenden, welche in die Windkasten der Pfeife eingeleimt werden. Die Höhe solcher Füße beträgt gewöhnlich 6 bis 7 Zoll. Wenn sehr große Stimmen hinter einander zu stehen kommen, so wie es z. B. in der hiesigen Orgel auf der Baßlade ist, dann wird es vortheilhaft für den Ton seyn, die hintern Stimmen zwischen den Füßen der vordern durchtönen zu lassen, weil dadurch eine geringere Breite der Windlade gewonnen werden kann. In diesem Falle müssen die Füße aus vierkantigen Kanälen bestehen, welche weit genug sind, um die Luft ohne merkliche Verminderung ihrer Dichte von der Windlade in den Pfeifenkasten zu führen.

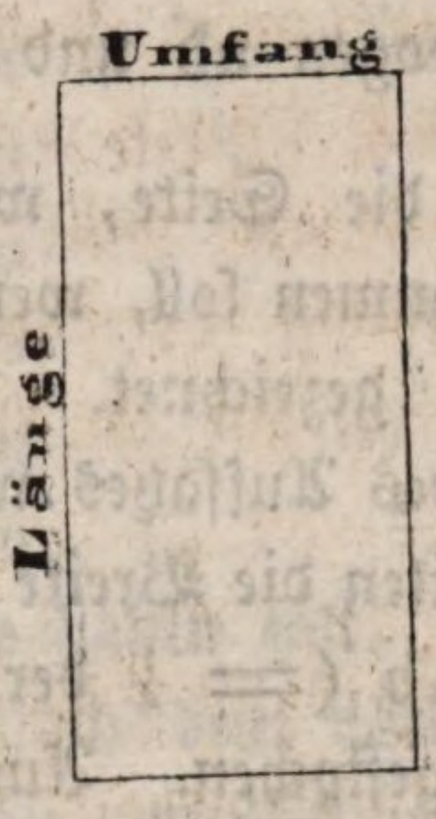
Vom Gießen der Metallplatten und vom Zuschneiden und Löthen der Metallpfeifen.

§. 114. Um metallene oder zinnerne Pfeifen zu verfertigen, müssen erst Platten gegossen werden. Hierzu hat der Orgelbauer eine Gießbank, auf welcher der Zinnkasten beweglich ist. Nachdem nun das Zinn oder Metall in dem Kessel geschmolzen worden ist, wird es in den Zinnkasten geschüttet. Dieser reicht mit der hintern Seite nicht ganz auf die Gießbank, sondern sie steht so weit von derselben ab, als die Metallplatte dick werden soll. Wird nun der anfangs mit der Oeffnung an einer Leiste anstehende Kasten fortgezogen, so läuft das Zinn heraus und gerinnt in demselben Augenblick, weil nicht sehr heiß gegossen wird. Hierdurch entsteht eine Metallplatte so lang und breit, als die Gießlade ist.

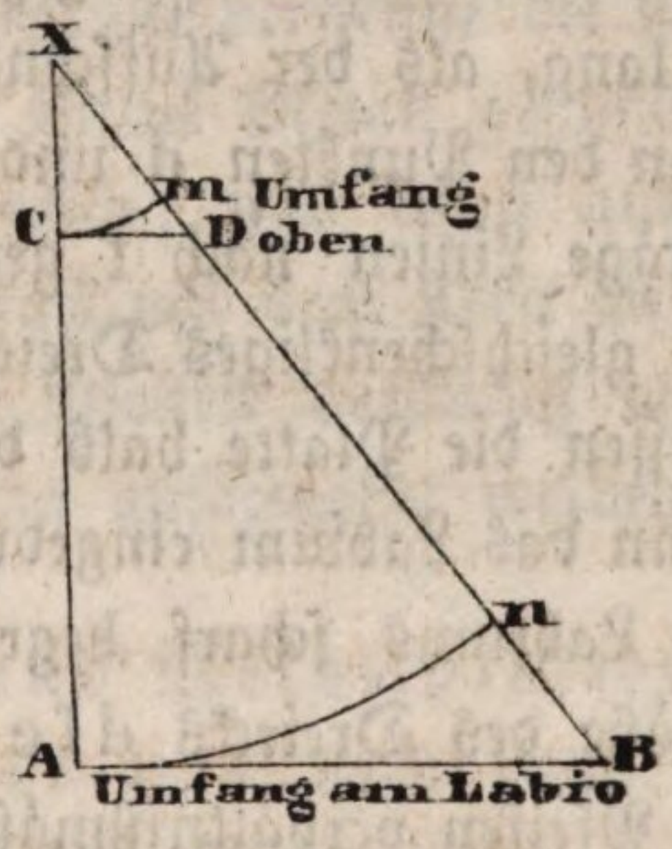
Eine solche Platte ist aber auf der untern Seite rauh, weil die Gießbank mit Leinwand überzogen ist, auf welche die

Platte gegossen wird. Auf der obern Fläche ist sie uneben. Sie muß daher auf beiden Seiten glatt gehobelt werden. Nachdem dieses geschehen ist, werden Pfeifen daraus geschnitten. Jede Pfeife besteht bekanntlich aus drei Stücken: Fuß, Kern und Aufsatz.

Hat die Stimme cylindrische Form, so hat das Zuschneiden des Aufsatzes wenig Schwierigkeit. Es wird von der Mensurtafel Länge und Umfang genommen, und auf die Platte getragen. Der Abschnitt giebt alsdann ein Rechteck, wie beistehende Figur zeigt.

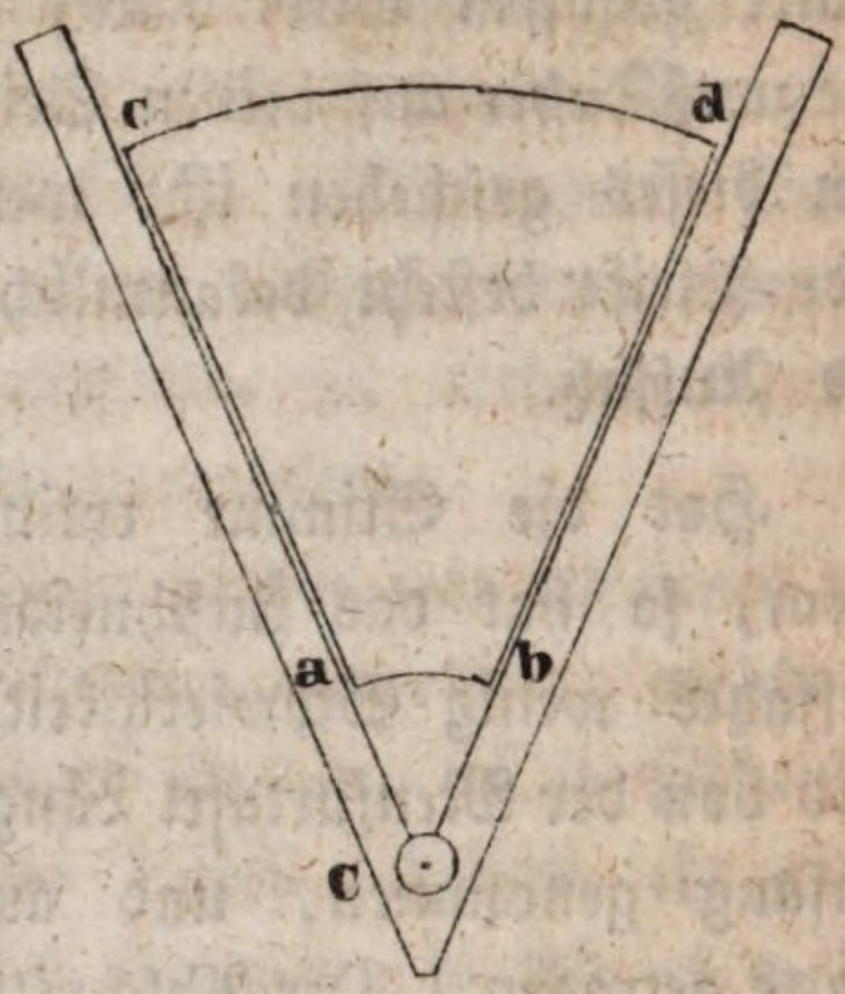


Wenn aber der Aufsatz die Kegelform haben soll, so wird zuerst die Länge nach beistehender Figur von A nach C getragen; alsdann der von der Mensur genommene Umfang am Labio von A nach B, und der kleinere Umfang für den obern Theil der Pfeife, gewöhnlich $\frac{1}{3}$ des größern, von C nach D. Durch die beiden Punkte B und D wird eine Gerade gezogen, welche die Linie A C bei x schneidet. Werden nun aus dem Durchschnittspunkte x die Bogen A n und C m gezogen, so ist A C m n die gesuchte Platte für den Aufsatz. Auf diese Weise werden zwar die konischen Aufsätze etwas enger, als die Mensurtafel angiebt; allein diese Verengerung schadet der Stimme gar nichts, weil sie für alle Pfeifen gleichmäßig ist, und darauf bei der Zeichnung der Mensurtafel schon Rücksicht genommen wird.



Auf die oben beschriebene Art werden auch die Füße zu allen Arten von Metallstimmen gezeichnet und geschnitten. Zur Erleichterung der Arbeit bedienen sich die Orgelbauer eines

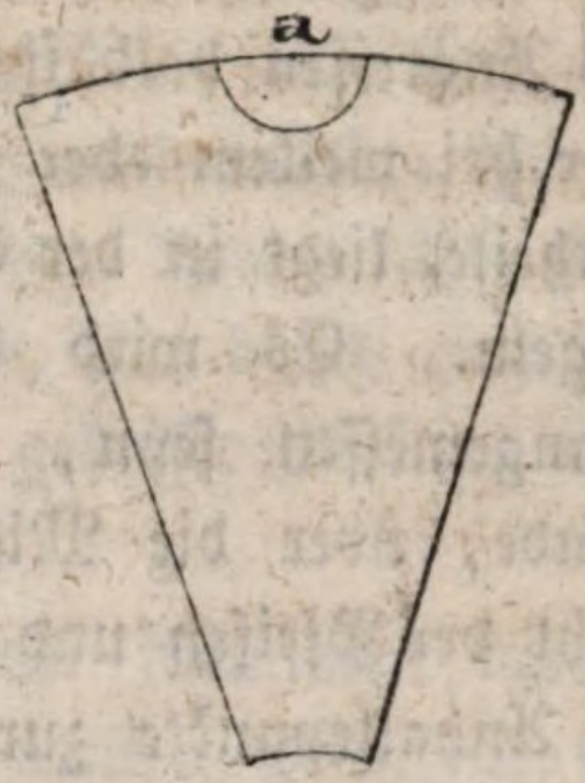
Winkels, dessen Schenkel willkührlich gestellt werden können, und zwischen welche der Fuß nach der nebenstehenden Figur eingeschoben wird, wobei C der Mittelpunkt der Kreisbogen ab und cd ist.



Auf die Seite, welche inwendig kommen soll, werden nun die Labien gezeichnet. Von der Mitte c des Aufsatzes wird nach beiden Seiten die Breite des Aufschnittes ab (= $\frac{1}{4}$ der Circumferenz) abgestochen. Aus den Punkten a und b werden Senkrechte gezogen, ad und be, so lang, als der Aufschnitt hoch werden soll. Von den Punkten d und e werden nun zwei schräge Linien nach f gezogen, so daß dfe ein gleichschenkliges Dreieck ist. Diese Linien müssen die Platte halb durchschneiden, damit, wenn das Labium eingedrückt wird, die Figur des Labiums scharf begrenzt erscheint. Die Größe des Dreiecks dfe muß mit der Größe der Pfeifen verhältnißmäßig wachsen und abnehmen. Um dies zu bewerkstelligen, bedienen sich die Orgelbauer eines den Labien ähnlichen Dreiecks von Messing oder Kupfer, nach beistehender Figur nmo, welches an der Grundseite nm einen kleinen Vorsprung hat, damit es an die Pfeifenplatte angelegt werden kann.

Die erhabenen oder getriebenen Labien machen etwas mehr Umstände. Um ein solches zu machen, muß, nach der Zeichnung desselben auf die Platte, das Labium herausgeschnitten werden. Die Pfeife wird nun gerundet und gelöthet. Alsdann wird mit dem Polirstahl der Rand des herausgeschnittenen Labiums

aufgetrieben, nach dieser erweiterten Oeffnung ein neues Labium geschnitten und eingelöthet.



Zur Bildung des Unterlabiums wird auf der Fußplatte ein Halbzirkel, wie die beistehende Figur zeigt, gezogen.

Ist die ganze Stimme auf diese Weise zugerichtet, so werden die Aufsätze und Füße an den Seiten mit Leimfarbe bestrichen, alsdann über dazu passende Hölzer gerundet. Mit einem Messer wird nun von der Leimfarbe so viel weggeschabt, als die Nath Breite haben soll, worauf die Seiten zusammengelöthet werden. Nach dem Löthen müssen die Aufsätze und Füße nochmals genau gerundet werden. Ist dieses geschehen, so werden nach der Größe der Füße die Kerne aus einem besonders dazu gegossenen Stück Metall geschnitten, auf die schon beschriebene Weise bestrichen, und dann auf die Füße gelöthet. Jetzt erst kann der Fuß mit dem Kern an den Aufsatz gelöthet werden, wonach die Pfeifen vorläufig aufgeschnitten und bis zu ihrer Verwendung aufbewahrt werden.

Von der Stärke der Zinn- und Metallplatten, von der Mischung des Metalls und von dem Gewicht der Zinn- und Metallpfeifen.

§. 115. Nicht nur die Haltbarkeit der Pfeifen, sondern auch der gute sichere Ton, die reine Stimmung, und vorzüglich die unveränderliche Intonation hängen von der Stärke und Güte der zu Pfeifen verwendeten Metallplatten ab. Es ist daher nicht wohl zu billigen, wenn in den Anschlägen zu neuen Orgelbauten gar nichts über die Stärke oder das Gewicht der Metallstimmen angegeben wird, indem es in solchen Fällen blos von dem guten Willen des Orgelbauers abhängt, wie viel er in diesem Betracht zu Gunsten der Haltbarkeit und des Tons thun will. Daß aber gerade in diesem Bezuge gewöhnlich sehr wenig geschieht, beweisen die vielen schlechten und schwachen Pfeifen, welche sich in den Orgeln finden. Daß so

schlecht ausgestattete Pfeifen beim Stimmen am Rande reißen und knillig werden, sich unten bald zusammensetzen und durch das Angreifen bald ihre gehörige Rundung verlieren, besonders aber bei weitem eher zu Grunde gehen, als alle übrigen Drgeltheile, liegt in der Sache, und zeigt sich an unzähligen alten Orgeln. Es wird daher der Tendenz dieses Werkes nicht unangemessen seyn, wenn ich über die Dicke der Pfeifenwände, über die Mischung des Metalls und über das Gewicht der Pfeifen und Stimmen einige Angaben beifüge, welche als Anhaltepunkte zur Beurtheilung in ähnlichen Fällen dienen können.

Wäre die Bedingung, daß die Pfeifen blos die zum Tönen nöthigen Luftsäulen bilden sollen, ohne selbst mit zu erzittern, streng zu erfüllen, so würde daraus zugleich das Maaß für die Dicke der Pfeifenwände hervorgehen. Allein die Erfüllung dieser Bedingung ist unmöglich, und streng genommen auch nicht nothwendig; daher werden die Pfeifenwände auch nur so dick gemacht, als zur Bildung eines guten und sichern Tons erforderlich ist. Hierdurch ist nun freilich die Dicke der Pfeifenwände der Willkühr preis gegeben, und zwar um so mehr, da es bei der Bestimmung derselben noch davon abhängt, ob der Ton stark oder schwach seyn soll, d. h. ob die eingeschlossene Luftsäule sehr kräftig oder nur matt erschüttert werden soll.

§. 116. Die Dicke der Metallplatten für die kleinsten Pfeifen nach Erfahrung zu bestimmen, hat indessen wenig Schwierigkeit, weil leicht aus der vorhandenen Menge solcher Pfeifen eine mittlere Stärke gefunden werden kann. Ich habe die Dicke für solche Pfeifen = 0‴,25 am passendsten gefunden.

Für sehr große Pfeifen ist es nicht möglich, Platten von solcher Dicke anzuwenden, wie es der Haltbarkeit und der Erschütterung der Luftschwingungen wegen geschehen müßte. Die Pfeifen würden zu schwer und zu kostspielig ausfallen. Es ist nicht einmal möglich, dieselben so stark zu machen, daß

sie in der Folge sicher ihre eigene Last tragen können; sie müssen vielmehr bei der Aufstellung so fest an das Gehäuse angehängt werden, daß nur noch ein kleiner Theil ihrer Last auf dem Fuße ruht. Die einzige, aber auch unabweisliche Forderung an dieselben ist, daß sie eines kräftigen Tones fähig sind und nicht etwa, wie häufig gefunden wird, nur durch eine imposante Außenseite prahlen, die von ihnen gehoffte Wirkung aber dem innern Pfeifwerk überlassen.

Ich habe, mit Rücksicht auf alle mir bekannten darauf bezüglichen Angaben, die Metalldicke des weiten Principal=C_1 (16 Fuß) etwas unter einer Linie, und des C_2 (32 Fuß) etwas über eine Linie, nämlich 1‴,075 angenommen, wobei ich wohl schwerlich als ein Verschwender des Zinns angesehen werden kann; denn das C_2 kann sich bei der angegebenen Dicke ohne Beihülfe nicht tragen. Demohngeachtet ist das Gewicht des C 16= und 32 Fuß bei der genannten Dicke so bedeutend, daß ich es nicht wagen mag, eine größere Dicke anzunehmen, und das Gewicht der Pfeifen darnach zu bestimmen. Sehr wichtig ist es aber hierbei, die aufgeworfenen Labien von einer stärkern Platte zu verfertigen, weil das Oberlabium, aus nahe liegenden Gründen, weit leichter in eine zitternde Bewegung gerathen kann, als der übrige rund gebogene Theil der Pfeife. Auch würde es sehr zweckmäßig seyn, die beiden schmalen Seiten des Aufschnittes durch besonders angelöthete starke Metallstücke zu verwahren, und die Metalldicke unten stärker zu nehmen als oben, um das Zusammensinken zu verhüten. Ebenso muß der Fuß entweder aus einer stärkern Metallplatte gemacht, oder durch ein inwendig eingelöthetes Stück duplirt werden, um das Zusammendrücken der Füße zu verhüten. Wenn nun bei der Anwendung dieser Vorsichtsmaaßregeln die großen Pfeifen an zwei verschiedenen Stellen mit vier Henkeln so angehängt werden, daß jeder derselben einen Theil der Pfeife trägt, und die Pfeifenbreter vorher gehörig durch untergesetzte Pfeiler verwahrt und befestiget worden sind: so kann die nun folgende geringe Dicke für so große Pfeifen wohl genügen.

Metalldicke der Pfeifen von C_2 bis c^5, wenn der Durchmesser des C_2 18″, der Umfang 56″6‴,58, und der Durchmesser des c^5 3‴,375, sein Umfang demnach 10‴,603 beträgt.

§. 117.

Töne.	Metall-dicke.	Umfang der Pfeife.	Töne.	Metall-dicke.	Umfang der Pfeife.
C^5	0‴,2500	10‴,603	a^2	0‴,3774	34‴,152
h^4	0 ,2538	11 ,072	gis^2	0 ,3825	35 ,664
b^4	0 ,2577	11 ,562	g^2	0 ,3884	37 ,243
a^4	0 ,2616	12 ,074	fis^2	0 ,3943	38 ,891
gis^4	0 ,2656	12 ,609	f^2	0 ,4004	40 ,613
g^4	0 ,2697	13 ,167	e^2	0 ,4072	42 ,411
fis^4	0 ,2738	13 ,750	dis^2	0 ,4127	44 ,289
f^4	0 ,2780	14 ,359	d^2	0 ,4190	46 ,250
e^4	0 ,2823	14 ,995	cis^2	0 ,4254	48 ,298
dis^4	0 ,2866	15 ,659	c^2	0 ,4320	50 ,436
d^4	0 ,2910	16 ,352	h^1	0 ‘4393	52 ,669
cis^4	0 ,2954	17 ,076	b^1	0 ,4453	55 ,001
c^4	0 ,3000	17 ,832	a^1	0 ,4521	57 ,436
h^3	0 ,3045	18 ,621	gis^1	0 ,4590	59 ,979
b^3	0 ,3092	19 ,446	g^1	0 ,4661	62 ,634
a^3	0 ,3139	20 ,307	fis^1	0 ,4739	65 ,407
gis^3	0 ,3188	21 ,206	f^1	0 ,4804	68 ,303
g^3	0 ,3236	22 ,145	e^1	0 ,4878	71 ,327
fis^3	0 ,3278	23 ,125	dis^1	0 ,4953	74 ,485
f^3	0 ,3336	24 ,149	d^1	0 ,5028	77 ,783
e^3	0 ,3387	25 ,218	cis^1	0 ,5112	81 ,227
dis^3	0 ,3439	26 ,335	c^1	0 ,5184	84 ,823
d^3	0 ,3492	27 ,500	h°	0 ,5275	88 ,578
cis^3	0 ,3545	28 ,718	b°	0 ,5344	92 ,500
c^3	0 ,3600	29 ,989	a°	0 ,5425	96 ,596
h^2	0 ,3655	31 ,317	gis°	0 ,5514	100‴,87
b^2	0 ,3711	32 ,704	g°	0 ‘5593	105 ,34

Töne.	Metall-dicke.	Umfang der Pfeife.	Töne.	Metall-dicke.	Umfang der Pfeife.
fis°	0‴,5678	110‴,00	Gis_1	0‴,7932	285‴,31
f°	0 ,5765	114 ,87	G_1	0 ,8054	297 ,94
e°	0 ,5854	119 ,96	Fis_1	0 ,8177	311 ,13
dis°	0 ,5949	125 ,27	F_1	0 ,8302	324 ,91
d°	0 ,6034	130 ,81	E_1	0 ,8429	339 ,29
cis°	0 ,6127	136 ,61	Dis_1	0 ,8558	354 ,31
c°	0 ,6220	142 ,65	D_1	0 ,8689	370 ,00
H_0	0 ,6316	148 ,97	Cis_1	0 ,8822	386 ,38
B_0	0 ,6412	155 ,57	C_1	0 ,8957	403 ,49
A_0	0 ,6510	162 ,45	H_2	0 ,9095	421 ,35
Gis_0	0 ,6610	169 ,65	B_2	0 ,9234	440 ,01
G_0	0 ,6711	177 ,16	A_2	0 ,9375	459 ,49
Fis_0	0 ,6814	185 ,00	Gis_2	0 ,9519	479 ,83
F_0	0 ,6918	193 ,19	G_2	0 ,9665	501 ,08
E_0	0 ,7024	201 ,74	Fis_2	0 ,9812	523 ,26
Dis_0	0 ,7132	210 ,68	F_2	0 ,9963	546 ,43
D_0	0 ,7241	220 ,00	E_3	1 ,0115	570 ,62
Cis_0	0 ,7352	229 ,74	Dis_2	1 ,0280	595 ,88
C_0 *	0 ,7464	239 ,92	D_2	1 ,0427	622 ,26
H_1	0 ,7579	250 ,54	Cis_2	1 ,0587	649 ,81
B_1	0 ,7695	261 ,63	C_2	1 ,0749	678 ,58
A_1	0 ,7813	273 ,21			

Anmerkung. Man wird bemerken, daß die Hälfte des Umfangs irgend einer Pfeife stets auf ihre große Decime fällt, z. B. fis° hat 110‴ Umfang, und b^1 hat 55‴ Umfang; ferner D_0 hat 220‴ Umfang und fis° hat 110‴ Umfang u. s. w. Die Mensur begünstiget also in allen Octaven eine gleiche Klangfarbe.

Die vorstehende Tabelle bezieht sich zunächst auf eine weite Principalmensur. Sie ist aber auch für jede andere Mensur brauchbar, und soll in dieser Beziehung Normalmensur heißen. Es werde z. B. eine Principalstimme um einen ganzen Ton enger gemacht, so erhält C_2 die Weite des D_2 und man denkt sich nun alle Buchstaben um einen ganzen Ton hinauf-

* Peripherie d. Pfeife in engl. Maß.

gerückt. Demnach hat C_2 Dicke = 1‴,0427, Umfang = 622‴,26; C_1 hat Dicke = 0‴,8689, Umfang = 370‴; C_0 hat Dicke = 0‴,7241, Umfang = 220‴ u. s. w. Ferner: es soll die Viola di Gamba 8′ um vier ganze Töne enger mensurirt werden, so wird C_0 an die Stelle des Gis_0 gesetzt; demnach hat C_0 Dicke = 0‴,6610, Umfang = 169‴,65; c^0 hat Dicke = 0‴,5514, Umfang = 100‴,87; c^1 hat Dicke = 0‴,4590, Umfang = 59‴,979 u. s. f.

Berechnung der Gewichte einzelner Pfeifen.

§. 118. Bei den folgenden Berechnungen wird stets reines englisches Zinn angenommen, und dessen specifisches Gewicht = 7,291 gesetzt.

Gewicht des C^2 32 Fuß nach weiter Principalmensur.

1. Größe und Gewicht des Fußes. Die Form des Fußes gleicht einem abgekürzten Kegel. Damit der Winkel, nach welchem sich derselbe erweitert, nicht zu groß ausfalle, so nehme ich die Seitenhöhe = 518‴ an. Der obere Durchmesser ist 216‴ (wenn der Umfang der Pfeife 678‴,58 beträgt), der untere Durchmesser soll 32‴ betragen.

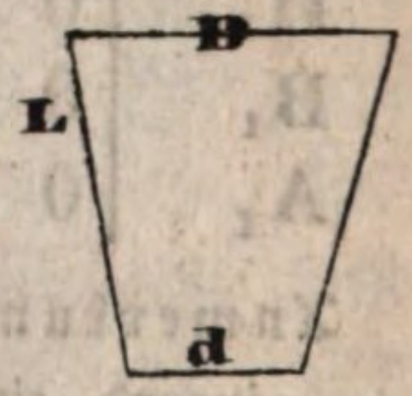
Bezeichnet nun überhaupt

O die Oberfläche des Fußes,

L die Länge, an der Seite des Fußes gemessen,

D den größern, d den kleinern Durchmesser des Fußes, und

π die Ludolphische Zahl, so ist die Oberfläche



$$O = L \tfrac{1}{2} \pi (D + d).$$

Die obigen Werthe in diese Gleichung gesetzt, giebt

$$O = 518''' \cdot \tfrac{1}{2} \cdot 3{,}14\ (216 + 32) = 201791'''\square.$$

Bei einer Metalldicke = 1‴,0749 beträgt der Kubikinhalt 216916‴ $\square$.

Ist das Verhältniß der specifischen Schwere des Wassers zu reinem englischen Zinn = 1 : 7,291, und wiegt eine Kubiklinie Wasser bei der größten Dichte 0,00051336 Lth. cölnisch, so ist das Gewicht einer Kubiklinie Zinn = 0,0037429 Lth.

Demnach findet man das Gewicht des Fußes

$$= \frac{216916 \,.\, 0{,}0037429}{32} = 25{,}37 \text{ Pfd.}$$

…und Gewicht des Kerns. Der Kern … Rechnung wegen, als vollständige Kreis… ‴ dick angenommen.

…, nach der angegebenen Mensur der … ^{2} . 3,14 = 36644‴□, der Kubikinhalt = 10993‴ □□ .

Wenn die Masse des Kerns aus gleichen Gewichttheilen Zinn und Blei besteht, so ist die specifische Schwere derselben = 8,864. Eine Kubiklinie dieses Metalls wiegt 0,00051336 . 8,864 = 0,0045505 Lth.

Demnach wiegt der Kern

$$\frac{10993 \,.\, 0{,}0045505}{32} = 15{,}63 \text{ Pfd.}$$

3. Gewicht des Aufsatzes oder Cylinders der Pfeife. Länge des Cylinders = 5149‴; Umfang = 678‴,58; Umfläche = 3494000‴□, Kubikinhalt = 3755900‴ □□,

$$\text{Gewicht} = \frac{3755900 \,.\, 0{,}0037429}{32} = 439{,}31 \text{ Pfd.}$$

Gewicht der ganzen Pfeife C_2:

der Fuß wiegt	25,37	Pfd.
= Kern =	15,63	=
= Cylinder =	439,31	=
Summe	480,31	Pfd.

Es ist an diesem Beispiele hinlänglich zu ersehen, auf welche Weise das Gewicht einer Pfeife gefunden werden kann, wenn ihr Umfang und die Höhe des Fußes bekannt sind; ich gebe daher fernerhin nur die Resultate der Rechnungen an.

Das Gewicht der Pfeife	C_1	fand ich =	119,64 Pfd.
= = = =	C_0	= = =	29,91 =
= = = =	c^0	= = =	7,5094 Pfd.
			= 240,3 Lth.

Das Gewicht der Pfeife c^1 fand ich = 62,427 Lth.
= = = = c^2 = = = 18,203 =
= = = = c^3 = = = 5,960 =
= = = = c^4 = = = 2,21[illegible]
= = = = c^5 = = =

Die Länge der Füße vermindert[illegible]
bis 2′ von 43″2‴ bis zu 6″1‴
alle Pfeifen unter 2′ Länge beibehalten wo[illegible]
habe ich abnehmend angenommen von C_2 bis c^5 so, daß die
Dicke für C_2 3‴ und für c^5 1‴ beträgt; die ganze Reih
der Kerndicken für alle c ist demnach 3‴; 2‴,615; 2‴,280;
1‴,987; 1‴,732; 1‴,510; 1‴,316; 1‴,147; 1‴.

§. 119. In der folgenden Tabelle findet man die Ge-
wichte aller Principalpfeifen, nach der schon in der voriger
Tabelle bemerkten Normal-Mensur, in cöllnischen Pfunden
und Lothen.

Töne.	$C_2 - H^2$	$C_1 - H_1$	$C_0 - H_0$	$c^0 - h^0$	$c^1 - h^1$	$c^2 - h^2$	$c^3 - h^3$	$c^4 - h^4$
	Pfunde.	Pfunde.	Pfunde.	Lothe.	Lothe.	Lothe.	Lothe.	Lothe.
c	480,3	119,6	29,91	240,3	62,42	18,20	5,96	2,22
cis	427,7	106,6	26,65	214,8	56,33	16,58	5,49	2,06
d	380,9	95,0	23,75	191,9	50,83	15,11	5,05	1,92
dis	339,3	84,6	21,17	171,5	45,87	13,77	4,65	1,78
e	302,2	75,4	18,87	153,3	41,40	12,54	4,29	1,66
f	269,1	67,1	16,81	137,0	37,35	11,43	3,95	1,54
fis	239,7	59,8	15,00	122,5	33,71	10,42	3,64	1,43
g	213,5	53,3	13,36	109,5	30,42	9,49	3,35	1,33
gis	190,1	47,5	11,90	97,8	27,45	8,65	3,08	1,24
a	169,3	42,3	10,61	87,4	24,77	7,88	2,84	1,15
b	150,8	37,7	9,45	78,1	22,35	7,18	2,62	1,07
h	134,3	33,6	8,43	69,8	20,17	6,54	2,41	0,99
Sm.	3297	822	206	1674	453	138	47,3	18,39
=	52,3 Pfunde.	14,1 Pfunde.	4,31 Pfunde.	1,48 Pfunde.	0,57 Pfunde.			

§. 120. Um nach der vorigen Tabelle das Gewicht einer ganzen Stimme zu finden, hat man blos die Gewichte der einzelnen Pfeifen zu addiren. Auf diese Weise erhält man folgende Gewichte für die, nach der in §. 117. beigefügten Mensur verfertigten Stimmen.

1. Ein Principalbaß 32 Fuß, dessen C_2 678‴,58 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_2—D^o) 4200 Pfd.
   Im Chorton (also von D_2—E_o) . . 3332 =
2. Ein Principalbaß 16 Fuß, dessen C_1 403‴,49 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1—d^o) . . . . . 1048 =
   Im Chorton (von D_1—e^o) . . . . 832 =
3. Ein Principalbaß 8 Fuß, dessen C_o 239‴,92 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o—d^1) . . . . . 263 =
   Im Chorton (von D_o—e^1) . . . 210 =
4. Eine Pedal-Octave 4′, deren c^o 142‴,65 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o—d^2) . . . . . 68 =
   Im Chorton (von d^o—e^2) . . . 55 =
5. Eine Pedal-Mixtur bestehend auf C_o aus c^1 g^1 c^2 g^2 c^3, und ohne Repetition bis d^1 fortgehend, wiegt, wenn c^1 84‴,8 Umfang hat, im Cammerton . . . . . 40 =
   Im Chorton . . . . . 33 =
6. Ein Manual-Principal 16′, dessen C_1 403‴,49 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1—f^2) . . . . . 1097 =
   Im Chorton (von D_1—g^2) . . . 872 =
7. Ein Manual-Principal 8′, dessen C_o 239‴,9 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o—f^1) . . . . . 277 =
   Im Chorton (von D_o—g^3) . . . 221 =
8. Ein Principal 4 Fuß, dessen c^o 142‴,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o—f^+) . . . . . 72 =
   Im Chorton (von d^o—g^4) . . . . 58 =

9. Eine Octave 2′, deren c^1 84‴,8 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^1 — f^5) . . . 21 Pfd.
Im Chorton (von d^1 — g^5) . . . . 17 =

10. Eine Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, deren größte Pfeife g^o 105‴,34 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von g^o — c^5) . . . . . 35 =
Im Chorton (von a^o — d^5) . . . . . 29 =

11. Eine Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, deren größte Pfeife e^1 71‴,327 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von e^1 — a^5) . . . . . 14 =
Im Chorton (von fis^1 — h^5) . . . . 12 =

12. Eine Quinte $1\frac{1}{3}$ Fuß, deren größte Pfeife g^1 62‴,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von g^1 — c^6) . . . . . 11 =
Im Chorton (von a^1 — d^6) . . . . 10 =

13. Eine Mixtur 4fach, bestehend auf C_o aus g^1 c^2 g^2 c^3 und auf allen fis mit einer tiefern Reihe einsetzend, wiegt, wenn g^1 62‴,6 Umfang hat, im Cammerton . . . . . 42 =
Im Chorton . . . . . 35 =

14. Eine Mixtur 4fach, bestehend auf C_o aus g^1 c^2 g^2 c^3, und auf allen c mit einer tiefern Reihe einsetzend, wiegt, bei der vorigen Weite, im Cammerton . . . . . $33\frac{1}{2}$ =
Im Chorton . . . . . 28 =

15. Ein Scharff 5fach, bestehend
auf C_o aus g^1 c^2 e^2 g^2 c^3
= Fis_o = fis^1 cis^1 fis^2 ais^2 cis^3
= fis^o = cis^2 fis^2 cis^3 fis^3 ais^3
= fis^1 = fis^2 cis^3 fis^3 ais^3 cis^4 und
= fis^2 = cis^3 fis^3 ais^3 cis^4 fis^4
wiegt, wenn g^1 62‴,6 Umfang hat, im Cammerton . . . . . 47 =
Im Chorton . . . . . 40 =

16. Ein Cymbel 3fach, bestehend
auf C_o aus c^2 g^2 c^3
= c^0 = c^2 g^2 c^3
= c^1 = c^3 g^3 c^4
= c^2 = c^3 g^3 c^4
wiegt, wenn c^2 50‴,4 Umfang hat, im Cammerton 22 Pfd.

17. Ein Sesquialter, bestehend auf C_o aus g^o e,
nach der schon bekannten Mensur, wiegt im
Cammerton . . . . . 49 =
Im Chorton . . . . . 41 =

18. Eine Quarte, bestehend auf C_o aus g^o c^1
wiegt im Cammerton . . . . . 56 =
Im Chorton . . . . . 46 =

19. Ein Tertian, bestehend auf C_o aus e^1 g^1,
wiegt im Cammerton . . . . . 25 =
Im Chorton . . . . . 22 =

20. Eine Mixtur 6fach, bestehend auf C_o aus g^o
c^1 g^1 c^2 g^2 c^3, und auf allen fis mit einer
tiefern Reihe einsetzend, wiegt im Cammerton . 80 =

Das Gewicht der conischen Stimmen wird gefunden, indem man den obern Theil der Pfeife auf dieselbe Weise berechnet, wie den Fuß.

21. Das Gewicht der Spitzflöte 8 und 4 Fuß beträgt
von C_o bis H_o = 142,16 Pfd.
= c^o = h^o = 37,34 =
= c^1 = h^1 = 10,36 =
= c^2 = h^2 = 3,37 =
= c^3 = h^3 = 1,24 =
= c^4 = f^4 = 0,30 =

Demnach ist das Gewicht der Spitzflöte 8′, wenn C_o am Labio 239‴,9 und an der obern Mündung 76‴,4 Umfang hat, von C_o bis f^3 im Cammerton . . . . . 194 Pfd.
Im Chorton . . . . . 155 =

Das Gewicht der Spitzflöte 4 Fuß ist im Cammerton . . . . . 53 =
Im Chorton . . . . . 42 =

Gewicht solcher Stimmen, die um einen ganzen Ton enger mensurirt werden, als die Normal-Mensur angiebt.

Wenn die Stimmen um einen ganzen Ton enger mensurirt werden sollen, so erhält z. B. C_1 die Metalldicke und Weite, welche in §. 117. für D_1 angegeben worden ist, demnach 0‴,8689 Dicke und 370‴ Umfang.

In der Tabelle §. 119. wurde das Gewicht des D_1 = 95 Pfd. gefunden. Wird nun zu diesem Gewichte das Gewicht des Stückes addirt, um welches C_1 länger ist als D_1, so hat man das Gewicht des C_1. Ein Beispiel wird dieses Verfahren noch deutlicher machen.

Für D_1 ist nach der Normalmensur das Gewicht (genau genommen) 94,96 Pfd. In dem jetzigen Falle soll C_1 die Weite und Metalldicke des D_1 haben; es wird also um so viel schwerer seyn, als es D_1 an Länge übertrifft. Der Unterschied beider Längen beträgt aber nahe 284‴, der Umfang 370‴, die Metalldicke 0‴,8689; demnach der Flächeninhalt des hinzu zu addirenden Stückes $284 \times 370 = 105080$‴□. Der Kubikinhalt ist $105080 \times 0{,}8689 = 91304$‴□□, das Gewicht in Pfunden

$$\frac{91304 \times 0{,}0037429}{32} = 10{,}68 \text{ Pfd.}$$

Dieses Resultat zum Gewicht D_1 addirt, giebt das Gewicht des $C_1 = 105{,}64$ Pfd.

Ein Blick auf die obige Tabelle der Gewichte zeigt, daß das um einen ganzen Ton engere C_1 beinahe so viel wiegt, als das Cis_1, nach der Normalmensur; daher ist es wenig Schwierigkeiten unterworfen, die Gewichte der einzelnen Pfeifen, die um einen ganzen Ton engere Mensur erhalten sollen, nach der obigen Tabelle zu finden — ein Vortheil, der besonders dann in Anwendung zu bringen ist, wenn die großen Pfeifen einer Zinnstimme von Holz gemacht werden, und das Gewicht der ersparten Zinnpfeifen von den nachfolgenden Gewichtsangaben abzuziehen ist.

1. Ein Principalbaß 16′, dessen C_1 0‴,8689 Metalldicke und 370‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1 bis d^0) . . . . . 935 Pfd.
   Im Chorton (von D_1 — e^0) . . . . . 741 =
2. Ein Principalbaß 8′, dessen C^0 0,7241 Metalldicke und 220‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c_0 — d^1) . . . . . 234 =
   Im Chorton (von D_0 — e^1) . . . . . 187 =
3. Ein Manual-Principal 16′, dessen C_1 0‴,8689 Metalldicke und 370‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1 — f^2) . . . . . 978 =
   Im Chorton (von D_1 — g^2) . . . . . 777 =
4. Ein Principal 8′, dessen C_0 0‴,7241 Metalldicke und 220‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_0 — f^3) . . . . . 247 =
   Im Chorton (von D_0 — g^3) . . . . . 197 =
5. Ein Principal 4′, dessen c^0 0‴6034 Metalldicke und 130‴,8 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^0 — f^4) . . . . . 64 =
   Im Chorton (von d^0 — g^4) . . . . . 52 =
6. Eine Octave 2′, deren c^1 0‴,5028 Metalldicke und 77‴,8 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^1 — f^5) . . . . . 19 =
   Im Chorton (von d^1 — g^5) . . . . . $15\frac{1}{2}$ =
7. Eine Mixtur 4fach, bestehend auf C_0 aus g^1 c^1 g^2 c^3, und auf allen Fis mit einer tiefern Reihe einsetzend, wiegt im Cammerton . . . 38 =
   Im Chorton . . . . . 32 =
8. Ein Scharff 5fach, Mischung wie oben unter Nr. 15. angegeben wurde, wiegt im Cammerton . 42 =
   Im Chorton . . . . . 36 =
9. Eine Rohrflöte 8′ von c^0 an, Mensur $1\frac{1}{2}$ Ton enger, als die weite Principalmensur, Metalldicke des c^0 0‴,5949, Umfang 125‴,3, wiegt ohngefähr im Cammerton (von c^0 — f^3) . . . 42 =
   Im Chorton (von d^0 — g^3) . . . . . 34 =

Gewicht solcher Stimmen, welche um zwei ganze Töne enger mensurirt worden, als die Normalmensur in §. 117. angiebt.

Nach dieser Art zu mensuriren, erhält z. B. C_o den Umfang des E_o in der Normalmensur. Es wird also auch C_o nur um so viel schwerer seyn, als es E_o an Länge übertrifft. Der Unterschied beider Längen beträgt 263‴, der Umfang der Pfeife 201‴,74, die Metalldicke 0‴,7024. Demnach wiegt das Stück, um welches C_o länger als E ist, 4,36 Pfd., und das ganze Gewicht der Pfeife ist nun 18,869 + 4,36 = 23,23 Pfd. Aus der Vergleichung dieser Zahl mit denen in der obigen Tabelle ergiebt sich, daß das Gewicht der Pfeife C_o, nach einer um zwei ganze Töne engern Mensur, nahe gleich ist dem Gewichte der Pfeife D^1, nach der Normalmensur.

1. Ein Principal 8′, dessen C_o 0‴,7024 Metalldicke und 201‴,7 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o bis f^3) . . . . . 221 Pfd.
   Im Chorton (von D_o — g^3) . . . . 176 =
2. Eine Octave 4′, dessen c^o 0‴,5854 Metalldicke und 120‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o — f^4) . . . . . 58 =
   Im Chorton (von d^o — g^4) . . . . 47 =
3. Eine Octave 2′, dessen c^1 0‴,4878 Metalldicke und 71‴,3 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^1 — f^5) . . . . . 17 =
   Im Chorton (von d^1 — g^4) . . . . 14 =
4. Eine Mixtur 4fach, von der schon angegebenen Mischung, wiegt im Cammerton . . . . . 34 =
   Im Chorton . . . . . 28 =
5. Ein Scharff 5fach, von der oben sub. Nr.. 15. angegebenen Mischung, wiegt im Cammerton . 38 =
   Im Chorton . . . . . 32 =
6. Ein Gemshorn 8′, dessen C_o 0‴,7024 Metalldicke, am Labio 201‴,7, oben 64‴,2 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o — f^3) . 157 =
   Im Chorton (von D_o — g^3) . . . . 125 =

7. Ein Gemshorn 4′, dessen c° 0‴,5854 Metalldicke, am Labio 120‴, oben 38‴,2 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c° — f⁴) . . . . . 41 Pfd.
Im Chorton (von d° — g⁴) . . . . 33 =

8. Ein Gedackt 8′, dessen C₀ 0‴,7024 Metalldicke und 201‴,7 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C₀ — f³) . . . . . 141 =
Im Chorton (von D₀ — g³) . . . . 112 =

9. Ein Gedackt 4′, dessen c° 0‴,5854 Metalldicke und 120‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c° — f⁴) . . . . . 37 =
Im Chorton (von d° — g⁴) . . . . 30 =

10. Eine gedeckte Quinte 6′, deren größte Pfeife G₀ 0‴,6316 Metalldicke und 149‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von G₀ — c⁴) . 64 =
Im Chorton (von A₀ — d⁴) . . . . 51 =

11. Eine gedeckte Quinte 3′, deren größte Pfeife g° 0‴,5275 Metalldicke und 88‴,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von g° — c⁵) . 17½ =
Im Chorton (von a° — d⁵) . . . . 14 =

Gewicht der Stimmen, welche um 4 ganze Töne enger sind, als die Normalmensur.

Das Gewicht der einzelnen cylindrischen Pfeifen stimmt mit dem Gewichte der um eine große Terz höhern Pfeifen nach der Normalmensur überein; z. B. das Gewicht des C₀ ist gleich dem Gewichte des E₀ nach der Normalmensur.

1. Viola di Gamba 8′, deren C₀ 0‴,6610 Metalldicke und 169‴,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C₀ bis f³) . . . . . 175 Pfd.
Im Chorton (von D₀ — g³) . . . . 140 =

2. Viola di Gamba 4′, deren c° 0‴,5514 Metalldicke und 100‴,9 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c° — f⁴) . . . . . 46 =
Im Chorton (von d° — g⁴) . . . . . 37 =

3. Viola 8′, deren C_o 0‴,6610 Metalldicke, am Labio 169‴,6, oben 54‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o — f^3) . . . . . 124 Pfd.
Im Chorton (von D_o — g^3) . . . . . 99 =

4. Viola 4′, deren c^o 0‴,5514 Metalldicke, am Labio 100‴,9, oben 32‴,1 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o — f^4) . . . . . 33 =
Im Chorton (von d^o — g^4) . . . . . 26 =

Gewicht der Stimmen, welche um 6 ganze Töne enger sind, als die Normalmensur.

Das Gewicht der einzelnen cylindrischen Pfeifen stimmt mit dem Gewichte der um eine übermäßige Quarte höhern Pfeifen nach der Normalmensur überein; z. B. das Gewicht des C_o ist nahe gleich dem Gewicht des Fis°, nach der Normalmensur.

1. Fugara 8′, deren C_o 0‴,6220 Metalldicke und 142‴,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (v. C_o — f^3) 139 Pfd.
Im Chorton (von D_o — g^3) . . . . . 110 =

2. Fugara 4′, deren c^o 0‴,5184 Metalldicke und 84‴,8 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o — f^4) . . . . . 36 =
Im Chorton (von d^o — g^4) . . . . . 32 =

3. Salicional 8′, dessen C_o 0‴,622 Metalldicke, am Labio 142‴,6, oben 71‴,3 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o — f^3) . . . 98 =
Im Chorton (von D_o — g^3) . . . . . 78 =

4. Salicional 4′, dessen c^o 0‴,5184 Metalldicke, am Labio 84‴,8, oben 42‴,4 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^o — f^4) . . . 26 =
Im Chorton (von d^o — g^4) . . . . . 21 =

5. Quintatön 16′, deren C_1 0‴,7464 Metalldicke und 239‴,9 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1 — f^2) 330
Im Chorton (von D_1 — g^2) 262

6. Quintatön 8′, deren C_o 0‴,622 Metalldicke und 142,6 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_o — f^3) 83
Im Chorton (von D_o — g^3) 66

Gewicht der Stimmen, welche um eine große Decime enger sind, als die Normalmensur angiebt.

Das Gewicht der einzelnen cylindrischen Pfeifen wird, in Bezug auf das Vorige, in der Gewichtstabelle eine kleine Sexte höher gesucht; z. B. das um eine große Decime enger mensurirte C_0 wiegt so viel als Gis_0, nach der Normalmensur.

1. Harmonika 8′, deren C_0 0‴,5854 Metalldicke und 120‴ Umfang hat, wiegt im Cammerton (v. C_0 — f^3) 112 Pfd.
   Im Chorton (von D_0 — g^3) . . . . 90 =
2. Harmonika 4′, deren c^0 0‴,4878 Metalldicke und 71‴,3 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^0 — f^4) . . . . . 31 =
   Im Chorton (von d^0 — g^4) . . . . . 25 =
3. Quintatön 16′, deren C_1 0‴,7024 Metalldicke und 201‴,7 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_1 — f^2) . . . . . 246 =
   Im Chorton (von D_1 — g^2) . . . . 196 =
4. Quintatön 8′, deren C_0 0‴,4878 Metalldicke und 71‴,3 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von C_0 — f^3) . . . . . 64 =
   Im Chorton (von D_0 — g^3) . . . . . 51 =

Gewicht der Stimmen, welche um zwei ganze Töne weiter sind, als die Normalmensur.

1. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, deren größte Pfeife g^0 0‴,5949 Metalldicke und 125‴,3 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von g^0 — c^4) . . . . . 43 Pfd.
   Im Chorton (von a^0 — d^4) . . . . . 35 =
2. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, deren größte Pfeife e^1 0‴,5184 Metalldicke und 84‴,8 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von e^1 — a^5) . . . . . 24 =
   Im Chorton (von fis^1 — h^5) . . . . $21\frac{1}{2}$ =
3. Flauto piccolo 2 Fuß, deren c^1 0‴,5514 Metalldicke und 100‴,9 Umfang hat, wiegt im Cammerton (von c^1 — f^5) . . . . . 26 =
   Im Chorton (von d^1 — g^5) . . . . . 22 =

4. Cornett 4fach von c^1, Zusammensetzung c^2 g^2 c^3 e^3, wiegt im Cammerton . . . . . 17 Pfd.
Im Chorton . . . . . 14 =
5. Cornett 4fach von g^0, Zusammensetzung g^1 d^2 g^2 h^2, wiegt im Cammerton . . . . . 25 =
Im Chorton . . . . . 21 =
6. Cornett 3fach von g^0, Zusammensetzung d^2 g^2 h^2, wiegt im Cammerton . . . . . 15 =
Im Chorton . . . . . $13\frac{1}{2}$ =

§. 121. Die hier angegebenen Gewichte der Stimmen werden zutreffen, wenn

a) reines englisches Zinn angewendet wird,

b) die größte Pfeife die bei jeder einfachen Stimme angegebene Metalldicke hat,

c) die Metalldicke der übrigen Pfeifen genau wie in der Tabelle §. 117. abnehmen,

d) die Hälften der Circumferenzen und Diameter der Pfeifen auf die große Decime fallen,

e) die Füße die bei der Berechnung der einzelnen Pfeifen angenommene Größe haben.

Diese Bedingungen sind freilich, mit Ausnahme der ersten und vierten, nicht streng zu erfüllen. Indessen bleiben die Angaben doch auch für alle andern Fälle ziemlich sichere Anhaltepunkte. Man berücksichtige hierbei nun noch Folgendes:

1) Wenn die zweite und dritte Bedingung auch nicht streng zu erfüllen sind, so kann das ganze Gewicht der Stimme, wenn die übrigen Bedingungen zutreffen, und auf die in der Tabelle §. 117. angegebene Metallstärke Rücksicht genommen worden ist, näherungsweise doch zutreffen; denn was vielleicht eine Pfeife an Metall zu viel hat, kann die folgende zu wenig haben, so daß also bei allen Pfeifen eine Gewichtsausgleichung statt findet, bei welcher das berechnete Gewicht mit dem gefundenen nahe genug übereinstimmen kann. Das Hauptsächlichste dabei ist, daß die großen Pfeifen die bei jeder Stimme bemerkte Mensur und Metalldicke haben; weil be-

sonders von den großen Pfeifen das Gewicht der Stimme abhängt.

2) In Bezug auf die vierte Bedingung ist zu erinnern, daß wohl nur selten so mensurirt wird, daß die Hälften der Dimensionen auf die kleine Decime fallen; eher kann es sich fügen, daß sie auf die Undezime fallen müssen. In diesem Falle wird die Stimme in den höhern Tönen etwas weiter. Weil nun aber die kleinen Pfeifen in Bezug auf die Metallstärke bei den vorigen Gewichtsangaben begünstiget worden sind, so können diese Angaben um so mehr auch noch für einen etwas weitern Diskant angenommen werden, als ohnehin die kleinen Pfeifen nicht viel wiegen. Es kommt also auch hier, wenn nämlich die Hälften der Dimensionen auf die Undezime fallen, vorzüglich darauf an, daß die Mensur und die Metallstärke der großen Pfeifen mit den frühern Angaben übereinstimmen.

3) In Bezug auf die Füße kann nur eine Aenderung eintreten, wenn eine Principalstimme im Prospect zu stehen kommt. Hier sind sie aber, im Abweichungsfalle, jedesmal länger, daher muß auf diesen Umstand bei der Beurtheilung des Gewichtes einer Principalstimme Rücksicht genommen werden. Das genaue Gewicht für eine im Prospect stehende Principalstimme läßt sich natürlich nicht angeben.

§. 122. Bei den bisherigen Gewichtsangaben ist zwar reines Englisches Zinn angenommen worden; es lassen sich jedoch die berechneten Gewichte nicht nur auf jede andere Zinnart, sondern auch auf jede Legirung von Zinn und Blei übertragen, wenn die specifische Schwere derselben bekannt ist.

In Bezug auf solche Legirungen, die gerade am häufigsten beim Orgelbau vorkommen, findet man in Gerstners Mechanik eine sehr brauchbare Tabelle — die ich hier, für meinen Zweck eingerichtet, mittheilen werde. Die Versuche, von welchen die Tabelle die Resultate enthält, wurden von dem Herrn Professor Meißner in Wien mit böhmischem Zinn und Villacher Blei angestellt. Die specifische Schwere des Zinns wurde

= 7,312 und des Bleies = 11,352 gefunden. Der Unterschied der specifischen Schweren beider Zinnarten hat keinen bedeutenden Einfluß auf die oben gefundenen Gewichte. Setzt man die beiden specifischen Schweren den beiden Gewichten der verschiedenen Zinnarten proportional, so erhält man z. B. für das Principal 8′, dessen Gewicht im Chorton 221 Pfund gefunden worden ist, die Proportion

$$7{,}2912 : 7{,}312 = 221 : 221{,}62.$$

Der Gewichtsunterschied beträgt also noch nicht $\frac{2}{3}$ Pfund, um welches ein Principal 8′ von böhmischem Zinn schwerer seyn würde, als von englischem Zinn.

Auf ähnliche Weise, als eben für die verschiedenen beiden Zinnarten gezeigt wurde, läßt sich auch das Gewicht der Stimmen für jede Legirung aus Zinn und Blei finden, wenn die specifische Schwere dieser Legirung bekannt ist.

Beispiel. Es soll die Masse des Principal 8′ aus 19 Theilen Zinn und 1 Theil Blei, oder, was einerlei ist, aus 0,95 Theilen Zinn und 0,05 Theilen Blei bestehen, und die specifische Schwere dieser Mischung = 7,445 gefunden worden seyn, so ist: $7{,}2912 : 7{,}445 = 221 : 225\frac{2}{3}$ Pfd. Das Principal 8′ ist also bei dieser Mischung $4\frac{2}{3}$ Pfd. schwerer, als von reinem englischen Zinn.

Wenn allgemein **S** die specifische Schwere dieser Mischung, **P** das für reines Zinn gefundene Gewicht, und $\mathbf{P^1}$ das für die in Frage stehende Mischung gesuchte Gewicht ausdrückt, so ist

$$7{,}2912 : S = P : P^1,$$

$$\text{woraus } P^1 = \frac{S}{7{,}2912} \cdot P.$$

Man wird nun hiernach die folgende Tabelle verstehen und anzuwenden wissen. Die beiden ersten Columnen sind gleichbedeutend; ich habe die erste blos der leichtern Uebersicht wegen beigefügt. Die Zahlen in der letzten Columne sind durch Division der Zahlen in der dritten Columne mit 7,291 gefunden worden. Z. B.

$$\frac{7{,}312}{7{,}291} = 1{,}00285; \quad \frac{7{,}445}{7{,}291} = 1{,}0211 \text{ u. s. f.}$$

Wenn die Mischung besteht aus				so ist die specifische Schwere	Exponent des Verhältnisses, mit welchem die für reines Engl. Zinn gefundenen Gewichte multiplicirt werden.
1. Theilen Zinn	2. Theilen Blei	3. Theilen Zinn	4. Theilen Blei		
20	0	1,00	0,00	7,312	1,00285
19	1	0,95	0,05	7,445	1,0211
18	2	0,90	0,10	7,585	1,0403
17	3	0,85	0,15	7,731	1,06032
16	4	0,80	0,20	7,883	1,08117
15	5	0,75	0,25	8,038	1,1024
14	6	0,70	0,30	8,201	1,1248
13	7	0,65	0,35	8,365	1,1473
12	8	0,60	0,40	8,535	1,1706
11	9	0,55	0,45	8,708	1,1943
10	10	0,50	0,50	8,888	1,2190
9	11	0,45	0,55	9,071	1,2441
8	12	0,40	0,60	9,264	1,2706
7	13	0,35	0,65	9,464	1,2980
6	14	0,30	0,70	9,676	1,3271
5	15	0,25	0,75	9,900	1,3578
4	16	0,20	0,80	10,141	1,3909
3	17	0,15	0,85	10,401	1,4265
2	18	0,10	0,90	10,686	1,4656
1	19	0,05	0,95	11,000	1,5087
0	20	1,00	1,00	11,352	1,5534

Nach dieser Tabelle ist es leicht, die oben für reines engl. Zinn berechneten Gewichte auf Legirungen von Zinn und Blei überzutragen. Ist z. B. das Gewicht einer 4fachen Mixtur von reinem Zinn = 42 Pfund gefunden worden, so findet man, wenn das Metall aus 15 Theilen Zinn und 5 Theilen Blei, oder auch aus 3 Theilen Zinn und 1 Theil Blei besteht, das Gewicht derselben Mixtur = 42 × 1,1024 = 46,3 Pfd. Besteht aber das Metall aus gleichen Gewichtstheilen Zinn und Blei, so findet man das Gewicht = 42 × 1,219 = 51,2 Pfund.

§. 123. Es läßt sich aber auch nach vorstehender Tabelle die Metallmischung einer schon verfertigten Stimme finden, ohne den gewöhnlichen Weg der Einschmelzung einer Pfeife

oder eines Stückes derselben einzuschlagen. Zu diesem Zwecke sucht man die specifische Schwere einer Pfeife auf folgende Art.

An einer feinen, sehr empfindlichen Waage wird an eine der Waagschalen ein Pferdehaar oder feiner Saitendraht eingehängt und alsdann das Gleichgewicht hergestellt.

An diesen Draht wird die Pfeife angehängt und mit einem sorgfältig eingetheilten Gewichte abgewogen. Das gefundene Gewicht sey = Q. Hierauf läßt man die Pfeife in ein untergesetztes Gefäß mit Wasser eintauchen, bringt die Waage wieder ins Gleichgewicht und bemerkt das Gewicht der Pfeife. Es sey = W. Die specifische Schwere = G der Pfeife ist nun $G = \frac{Q}{Q - W}$,

d. h. man zieht das kleinere der gefundenen Gewichte von dem größern ab und dividirt mit dem Unterschiede in das größere Gewicht. Der Quotient drückt die specifische Schwere der Pfeife in Bezug auf Wasser aus.

Beispiel. Es wiege eine Pfeife in der Luft 10, im Wasser 9 Loth, so ist die specifische Schwere derselben

$$G = \frac{10}{10 - 9} = 10.$$

Sucht man in der Tabelle die Mischung, welche dieser specifischen Schwere entspricht, so findet sich, daß die Pfeife nahe aus vier Theilen Blei und 1 Theil Zinn besteht.

Wenn die Legirung genauer ermittelt werden soll, so verfährt man auf folgende Art, wobei y die Zinntheile und x die Bleitheile ausdrücken soll.

Die eben gefundene spec. Schwere der Pfeife = 10 fällt zwischen 9,900 und 10,141.

Für y = 0,25 und x = 0,75 ist die specifische Schwere nach der Tabelle = 9,9;

für y = ? und x = ? ist die gefundene specifische Schwere = 10;

für y = 0,20 und x = 0,80 ist die specifische Schwere nach der Tabelle = 10,141.

Nun ist 0,80—0,75 : 0,80—x = 10,141—9,9 : 10,141—10;
d. i. 0,05 : 0,80—x = 0,241 : 0,141;

woraus $0{,}80 - x = \frac{0{,}05 \times 0{,}141}{0{,}241}$ und $x = 0{,}80 - \frac{0{,}05 \times 0{,}141}{0{,}241} = 0{,}7707.$

Demnach ist $y = 1{,}0000 - 0{,}7707 = 0{,}2293.$

Die Pfeife besteht also aus 77 Theilen Blei und 23 Theilen Zinn.

Soll der Antheil des Zinnes und Bleies nach dem Gewichte ausgedrückt werden, so sind in der Pfeife 10 . 0,23 = 2,3 Loth Zinn und 10 . 0,77 = 7,7 Loth Blei enthalten.

§. 124. Bei neuen Orgelbauten oder auch bei Reparaturen werden gewöhnlich dem Orgelbauer die alten Pfeifen zum Einschmelzen überlassen. In solchen Fällen ist es nöthig, die Mischung und das Gewicht der alten Pfeifen zu kennen, um darnach bestimmen zu können, wie weit die vorhandene Metallmasse zu den neuen Pfeifen hinreichend ist und, im Fall das Metall zu schlecht ist, wie viel Zusatz von reinem Zinn oder besserm Metall erforderlich ist. Oder, wenn im Anschlage die Mischung des Metalls und das Gewicht der Stimmen angegeben ist, so ist es wünschenswerth, zu wissen, wie viel überhaupt der Orgelbauer Zinn und Blei nöthig hat, um darnach über den Geldwerth des Metalls urtheilen zu können. Es wird dem Zwecke dieser Schrift nicht unangemessen seyn, wenn ich zur Lösung solcher Aufgaben eine kurze Anleitung beifüge.

Vorerst muß ich aber bemerken, daß die Orgelbauer die Mischung des Metalls auf andere Weise bestimmen, als in der vorigen Tabelle geschehen ist.

Die Orgelbauer nennen das reine Zinn 16löthig.
15löth. Zinn od. Metall besteht aus 15 Theilen Zinn u. 1 Theil Blei,
14 = = = = = = 14 = = = 2 = =
13 = = = = = = 13 = = = 3 = =
u. s. w.

Um beide Ausdrucksarten mit einander vergleichen zu können, so wird eine Proportion angesetzt.

Es besteht z. B. die Mischung einer Metallmasse aus 0,85 Theilen Zinn und 0,15 Theilen Blei; man will diese Mischung nach Orgelbauer-Art ausdrücken, so ist

$$1{,}00 : 0{,}85 = 16 : 13{,}6.$$

Die Mischung ist also nahe $13\frac{2}{3}$ löthig.

Den Fall umgekehrt. Der Orgelbauer hat 11löthiges Metall versprochen; man will wissen, wie viel unter 100 Pfund solchen Metalls Zinn ist. Hier ist

$$16 : 11 = 1{,}00 : 0{,}69.$$

Es kommen also unter 100 Pfund 11löthiges Metall 69 Pfund Zinn und 31 Pfund Blei.

Nach diesen Vorbereitungen werden nun die folgenden Aufgaben verständlich seyn.

Aufgabe 1. Es sollen aus ganz reinem Zinn und reinem Blei 120 Pfd. 10löthiges Metall gegossen werden. Wie viel ist von jeder Sorte zu nehmen?

Auflösung. Die zur Mischung nöthigen Pfunde Zinn sollen durch x bezeichnet werden, so sind erforderlich $120 - x$ Pfunde Blei.

Die Aufgabe verlangt, daß sich in der ganzen Masse das Zinn zum Blei wie 10 : 6 verhalte. Hieraus ergiebt sich die Proportion: $10 : 6 = x : 120 - x$,

woraus

$$10\,(120 - x) = 6x$$
$$1200 - 10x = 6x$$
$$1200 = 16x$$
$$\frac{1200}{16} = x$$
$$75 = x.$$

Der Bleiantheil ergiebt sich nun $120 - 75 = 45$ Pfd. Es sind also zur Mischung 75 Pfd. Zinn und 45 Pfd. Blei nöthig.

Wäre nun die zu gießende Stimme ein Gemshorn 8′ und der Ctnr. Engl. Zinn kostete 30 Thlr., der Ctnr. Blei aber 6 Thlr., so hätte der Orgelbauer bei der Verfertigung dieser Stimme möglicher Weise für Material 25,2 Thlr. Auslage.

Zusatz. Aus der vorstehenden Auflösung läßt sich eine allgemeine Formel für alle ähnlichen Fälle auf folgende Art ableiten:

Es bezeichne N die Anzahl Pfunde, welche die ganze Mischung haben soll; z : b das Verhältniß des Zinnantheils zum Bleiantheil in der ganzen Masse;

x die Anzahl Pfunde Zinn } welche die Mischung enthalten
N — x die Anzahl Pfunde Blei } soll.

Diese Größen statt der vorigen Zahlen gesetzt, giebt

$$z : b = x : N - x,$$

woraus

$$z\,(N - x) = bx$$
$$zN - zx = bx$$
$$zN = bx + zx$$
$$\frac{zN}{b+z} = x.$$

Beispiele über den Gebrauch der Formel.

1. Das reine Zinn werde = 100 gesetzt.

Die Mischung soll $\frac{66}{100}$ Zinn und $\frac{34}{100}$ Blei enthalten;
das ganze Gewicht der Mischung soll 160 Pfd. betragen.
Wie viel ist Zinn und Blei nöthig?

Hier ist gegeben $N = 160$,

$z : b = 66 : 34$, also $z + b = 100$.

Nach x und N — x wird gefragt.

$$x = \frac{66 \times 160}{100} = 105{,}6 \text{ Pfd.}$$

Demnach $N - x = 160 - 105{,}6 = 54{,}4$ Pfd.
Es sind also zur Mischung 105,6 Pfd. Zinn und 54,4 Pfd. Blei nöthig.

2. Ein vorhandenes Principal 4 Fuß von reinem Zinn wiegt 50 Pfund. Es soll zu einer 11löthigen Metallstimme verwendet werden. Wie viel ist dazu reines Blei erforderlich, und wie viele Pfunde wird die Mischung geben?

Hier ist gegeben $x = 50$;

$z : b = 11 : 5$; weil hier $z + b = 16$ seyn muß;

gefragt wird nach N und N — x.

Um N nach der obigen Formel zu finden, muß dieselbe zuvor so umgeformt werden, daß N allein auf eine Seite zu stehen kommt. Man erhält auf diese Art

$$N = \frac{bx}{z} + x.$$

Mit den obigen Werthen ist nun

$$N = \frac{5 \cdot 50}{11} + 50$$

$$N = 72\frac{8}{11}.$$

Demnach $N - x = 72\frac{8}{11} - 50 = 22$.

Es sind also zur Mischung 22 Pfd. Blei nöthig, und die ganze Masse wird $72\frac{8}{11}$ Pfd. wiegen.

Probe: Es muß seyn $\frac{11}{16} \cdot 72\frac{8}{11} = \frac{11}{16} \cdot \frac{800}{11} = \frac{800}{16} = 50$.

3. Das innere metallene Pfeifwerk einer Orgel besteht nur aus schlechten, dünnen Bleipfeifen und wiegt 600 Pfd. Es soll umgegossen und in 7löthiges Metall verwandelt werden. Wie viel Pfd. Zinn sind dazu nöthig, und wie schwer wird die Mischung seyn?

Gegeben ist hier nur das Verhältniß des Zinnantheils zum Bleiantheil in der Mischung $= 7 : 9 = z : b$. N und x sind unbekannt. Die obige Formel läßt sich also nicht unmittelbar zur Auflösung anwenden. Allein es läßt sich nach dem gegebenen Verhältnisse leicht der Werth von x finden; denn es ist $7 : 9 = x : 600$,

woraus $x = \frac{7 \times 600}{9} = 466\frac{2}{3}$ Pfd. gefunden wird.

Es sind also $466\frac{2}{3}$ Pfd. Zinn nöthig und die Mischung wird $1066\frac{2}{3}$ Pfd. wiegen.

Probe: Es muß seyn $\frac{9}{16} \cdot 1066 = 600$ Pfund der Bleiantheil.

4. Ein Orgelbauer schmilzt die Prospectpfeifen mit dem innern Pfeifwerk einer alten Orgel zusammen. Die Prospectstimme ist von reinem Zinn und wiegt 180 Pfd. Das innere

Pfeifwerk ist nur von Blei und wiegt 210 Pfd. Wie viellöthig wird die Mischung seyn?

Das Verhältniß der ganzen Masse zum Zinnantheil ist 390 : 180, zum Bleiantheil 390 : 210.

Demnach ist $390 : 180 = 16 : z$,

woraus $z = \frac{180 \times 16}{390} = 7{,}4$ gefunden wird.

Die Mischung fällt also zwischen 7- und 8löthiges Metall.

Aufgabe 2. Aus 10löthigen 160 Pfd. wiegenden Principalpfeifen sollen 14löthige gemacht werden. Wie viel Pfunde reines Zinn müssen hinzukommen, und wie viel wird das Gewicht der neuen Mischung betragen?

Auflösung. Es sey x die gesuchte Anzahl Pfunde Zinn, so ist $x + 160 = N$ das Gewicht der neuen Mischung. In der vorhandenen Masse sind $\frac{10}{16} \cdot 160 = \frac{1600}{16} = 100$ Pfd. Zinn. In der neuen Mischung sollen seyn $\frac{14}{16} N = \frac{14\ (x + 160)}{16}$ Pfunde Zinn.

Hieraus ergiebt sich die Gleichung:

$$x + 100 = \frac{14\ (x + 160)}{16}$$

$$x + 100 = \frac{7\ (x + 160)}{8}$$

$$8x + 800 = 7x + 1120$$

$$8x - 7x = 1120 - 800$$

$$x = 320$$ Pfd. Zinn sind hinzuzuthun.

Demnach das Gewicht der neuen Mischung 480 Pfd.

Erste Probe. In der vorhandenen Masse waren 100 Pfd. Zinn, hinzugethan wurden 320 Pfd.; daher sind in der ganzen Masse 420 Pfd. Zinn. Die neue Mischung soll 14löthig seyn; daher müssen in der ganzen Masse $\frac{14}{16} 480$ Pfd. $= \frac{7}{8} 480 = 7 \cdot 60 = 420$ Pfd. Zinn seyn. Beide Resultate stimmen also überein.

Zweite Probe. In der vorhandenen Mischung befanden sich $160 - 100 = 60$ Pfd. Blei. In der neuen Mi-

schung darf eben nicht mehr Blei seyn. Da nun die neue Mischung $\frac{2}{16} \cdot 480 = \frac{480}{8} = 60$ Pfd. Blei enthält, so ist das oben gefundene Resultat richtig.

Nach der obigen Auflösung läßt sich ebenfalls eine allgemeine Formel für solche Fälle aufstellen.

Es sey **c : a** das Verhältniß des Zinns zur ganzen Masse in der vorhandenen Mischung;

z : a das Verhältniß des Zinns zur ganzen Masse in der neuen Mischung,

P das Gewicht des vorhandenen Metalls,

x die gesuchte Anzahl Pfunde Zinn oder Blei:

so ist $x + P = N$ das Gewicht der neuen Mischung.

In der vorhandenen Masse sind $\frac{c}{a} P$ Pfd. Zinn,

in der neuen Mischung sollen seyn $\frac{z}{a} N = \frac{z\,(x+P)}{a}$ Pfd. Zinn.

Hieraus ergiebt sich die allgemeine Gleichung:

$$x + \frac{c}{a} P = \frac{z\,(x+P)}{a}$$

$$ax + cP = zx + zP$$

$$ax - zx = zP - cP$$

$$x = \frac{P\,(z-c)}{a-z}.$$

Beispiel 1. Aus 30 Pfd. 6löthigem Metall soll durch Zusatz von reinem Zinn 9löthiges gemacht werden. Wie viel Pfunde Zinn sind dazu erforderlich, und welches ist das Gewicht der neuen Mischung?

Hier ist $c : a = 6 : 16$

$P = 30$

$z : a = 9 : 16$

x die gesuchte Anzahl Pfunde Zinn.

Demnach $x = \frac{30\,(9-6)}{16-9} = \frac{30 \cdot 3}{7} = \frac{90}{7} = 12\frac{6}{7}$ Pfd.

Es sind also $12\frac{6}{7}$ Pfd. Zinn hinzu zu thun, und die neue Mischung wiegt $30 + 12\frac{6}{7} = 42\frac{6}{7}$ Pfd.

Probe. In der vorhandenen Mischung waren $\frac{6}{16} \cdot 30 = 11\frac{1}{4}$ Pfd. Zinn.

In der neuen Mischung sind $\frac{9}{16} \cdot 42\frac{6}{7} = \frac{9}{16} \cdot \frac{300}{7} = 24\frac{3}{28}$ Pfd.

Es ist aber $24\frac{3}{28} - 11\frac{1}{4} = \frac{675 - 315}{28} = \frac{360}{28} =$ $12\frac{5}{7}$ Pfd. Zinn, welche hinzu gethan wurden.

Beispiel 2. Aus 70 Pfd. 14löthigem Metall soll 10löthiges gemacht werden.

Wollte man zur Lösung dieser Aufgabe die Gleichung

$$x = \frac{P\,(z - c)}{a - z}$$

wie in dem vorigen Falle brauchen, so würde x einen negativen Werth erhalten, d. h. es müßte Zinn hinweg genommen werden. Da dieses nun nicht angeht, so muß x einen Bleizusatz bezeichnen, und der Werth des z und c danach eingerichtet werden.

In dem vorhandenen 14löthigen Metall ist das Verhältniß des Bleies zur ganzen Masse $= 2 : 16 = c : a$.

In der neuen Mischung ist das Verhältniß des Bleies zur ganzen Masse $= 6 : 16 = z : a$.

Demnach ist $x = \frac{70\,(6-2)}{16-6} = \frac{70 \cdot 4}{10} = 28$ Pfd. Blei, welche hinzuzuthun sind.

Probe. In dem vorhandenen Metall waren $\frac{14}{16} \cdot 70 = 61\frac{1}{4}$ Pfd. Zinn. Da nun kein Zinn hinzu gekommen ist, so muß in der neuen Mischung eben so viel Zinn seyn. Weil nun $\frac{10}{16}\,(70 + 28) = \frac{5}{8} \cdot 98.$ ebenfalls $= 61\frac{1}{4}$ ist, so ist die Auflösung richtig.

Aufgabe 3. Es werden 100 Pfd. 7löthiges Metall mit 35 Pfd. reinem Zinn zusammen geschmolzen; wie viellöthig wird die neue Mischung seyn?

Auflösung. In dem vorhandenen Metall befinden sich $\frac{7}{16} \cdot 100 = \frac{700}{16} = 43\frac{3}{4}$ Pfd. Zinn. Die neue Mischung muß also enthalten $43\frac{3}{4} + 35 = 78\frac{3}{4}$ Pfd. Zinn. Da nun die neue Masse 135 Pfd. wiegt, so ist das Verhältniß der ganzen Masse zum Zinnantheil

$$135 : 78\tfrac{3}{4} = 16 : z,$$

woraus $z = \frac{78{,}75 \times 16}{135} = 9{,}3$ gefunden wird.

Die neue Mischung ist also etwas besser als 9löthig.

Zusatz. Wird das reine Zinn = 100 gesetzt, so ist

$$135 : 78{,}75 = 100 : z,$$

woraus $z = 58{,}3$ gefunden wird,
d. h. es befinden sich in 100 Pfunden der neuen Mischung 58,3 Pfd. Zinn und 41,7 Pfd. Blei.

Aufgabe 4. 30 Pfd. reines Blei wird mit 110 Pfd. 12löthigem Metall zusammen geschmolzen; wie viellöthig wird die neue Mischung seyn?

Auflösung. In dem vorhandenen Metall sind $\frac{4}{16} . 110 = \frac{110}{4} = 27\frac{1}{2}$ Pfd. Blei. Nach dem Zusammenschmelzen sind in der Mischung 27,5 + 30 = 57,5 Pfd. Blei. Die neue Mischung wiegt 140 Pfd.

Wird das Verhältniß der ganzen Masse zum Bleiantheil = a : b gesetzt, so ist

$$140 : 57{,}5 = a : b,$$

und wenn a = 16 gesetzt wird,

$$140 : 57{,}5 = 16 : b,$$

woraus $b = \frac{57{,}5 . 16}{140} = 6{,}57$ gefunden wird.

Hieraus ergiebt sich das Verhältniß der ganzen Masse zum Zinnantheile = 16 : 16 — 6,57 = 16 : 9,43.
Die neue Mischung ist also etwas besser als 9löthig.

Aufgabe 5. Es sind zwei Metallmassen vorhanden. Die eine ist 7löthig, die andere 11löthig. Es soll aus beiden 10löthiges Metall gemischt werden. In welchem Verhältnisse werden die beiden Zuthaten zu einander stehen müssen?

Auflösung. Es sey das Gewicht des 7löthigen Antheils = P, und das Gewicht des 11löthigen Antheils = Q,

so ist der Zinnantheil der erstern $\frac{7P}{16}$

und der Zinnantheil der letztern $\frac{11Q}{16}$.

Nach der Aufgabe soll seyn:

$$\frac{7P}{16} + \frac{11Q}{16} = \frac{10(P+Q)}{16}$$

$$7P + 11Q = 10(P+Q)$$

$$11Q - 10Q = 10P - 7P$$

$$1Q = 3P,$$

woraus die Proportion

$$1 : 3 = P : Q$$ hervorgeht.

Es muß nämlich von dem 11 löthigen Metall 3 mal so viel genommen werden, als von dem 7 löthigen.

Beispiel. Wenn von dem 7 löthigen Metall 20 Pfd. genommen werden, so müssen, nach der vorigen Auflösung, von dem 11 löthigen 60 Pfd. hinzukommen, wenn die Mischung 10 löthig werden soll.

Probe. In 20 Pfd. 7 löthigem Metall sind $\frac{7 \cdot 20}{16}$ = 8,75 reines Zinn.

In 60 Pfd. 11 löthigem Metall sind $\frac{11 \cdot 60}{16}$ = 41,25 Pfd. reines Zinn.

In der neuen Mischung sollen seyn $\frac{10(20+60)}{16}$ = 50 Pfd. Zinn.

Da nun 8,75 + 41,25 = 50 ist, so ist auch die Rechnung richtig.

Entwickelung einer allgemeinen Formel aus der vorigen Auflösung.

Es sey die geringere der vorhandenen Massen m löthig, die bessere n löthig;
die neue Mischung soll p löthig seyn.
P bezeichne den Antheil der geringern Masse,
Q den Antheil der bessern Masse;

so ist nach der oben stehenden Gleichung

$$(11 - 10)\ Q = (10 - 7)\ P$$

mit den hier gegebenen allgemeinen Werthen

$$(n - p)\ Q = (p - m)\ P$$

woraus $P : Q = n - p : p - m$ gefunden wird.

Anmerk. Es liegt in der Aufgabe die Bedingung, daß die gesuchte Mischung sich zwischen den beiden vorhandenen befinden muß.

Beispiel. Aus 13löthigem und 8löthigem Metall soll 11löthiges gemischt werden.

Hier ist $m = 8$
$n = 13$
$p = 11$,

also $(n - p)\ Q = (p - m)\ P$
$(13 - 11)\ Q = (11 - 8)\ P$
$2\ Q = 3\ P$,

d. h. die beiden Antheile der geringern und bessern Sorte sollen sich in der neuen Mischung wie 2 : 3 verhalten; oder auch, auf je 2 Pfd. des 8löthigen Metalls kommen immer 3 Pfd. des 13löthigen. Werden also vom 8löthigen 50 Pfd. genommen, so müssen vom 13löthigen 75 Pfd. hinzugethan werden, wenn die neue Mischung 11löthig seyn soll.

Die Richtigkeit ergiebt sich durch folgende Probe:
In 50 Pfd. 8löth. Metall sind $\frac{8}{16} \cdot 50 = 25$ Pfd. Zinn;
in 75 Pfd. 13löth. Metall sind $\frac{13}{16} \cdot 75 = 61$ Pfd. Zinn;
in 50 + 75 Pfd. 11löth. Metall müssen $\frac{11}{16} \cdot 125 = 86$ Pfd. Zinn seyn.
Da nun $61 + 25 = 86$ ist, so ist auch die Rechnung richtig.

Aufgabe 6. Es werden 50 Pfd. 12löthiges und 80 Pfd. 9löthiges Metall zusammen geschmolzen; wie viellöthig wird die neue Mischung seyn?

Auflösung. In 50 Pfd. 12löth. Metall sind $\frac{12 \cdot 50}{16}$
$= \frac{3 \cdot 50}{4} = 37{,}5$ Pfd. Zinn.

In 80 Pfd. 9löth. Metall sind $\frac{9 \cdot 80}{16} = 9 \cdot 5 = 45$ Pfd. Zinn.

Weil nun die neue Mischung 80 + 50 = 130 Pfd. wiegt, und 45 + 37,5 = 82,5 Pfd. Zinn enthält, so ist, wenn der Zinnantheil zur ganzen Masse = z : a gesetzt wird,

$$82{,}5 : 130 = z : a.$$

Wird a = 16 gesetzt, so ist

$$82{,}5 : 130 = z : 16,$$

woraus $z = \frac{82{,}5 \times 16}{130} = 10{,}15$ gefunden wird.

Die neue Mischung ist also um ein Geringes besser als 10löthig.

Die vorstehenden über Zinn- und Bleimischungen gegebenen Aufgaben mit ihren Auflösungen werden hinreichend seyn, um alle bei alten und neuen Orgeln vorkommende Fragen beantworten zu können.

Zu bemerken ist noch, wenn dem Orgelbauer Zinn und Blei gegeben werden, um daraus neue Pfeifen zu verfertigen, so muß dabei auf den Abgang, welchen die Einschmelzung, so wie das Hobeln und Zuschneiden der neuen Pfeifen verursachen, gerechnet werden. Es wird kein Orgelbauer der Unredlichkeit beschuldigt werden können, wenn er für 100 Pfd. altes Metall (altes Pfeifwerk) nur 90 Pfd. neues wiedergiebt.

Neunter Abschnitt.

Von der Disposition der Stimmen.

§. 125. Jede Disposition soll enthalten:

1) die Namen der einzelnen Stimmen;
2) ihre Mensur und Ton-Charakteristik im Allgemeinen;
3) ihren Fußton und Tonumfang; und endlich
4) ihre Eintheilung für 1 oder 2 oder 3 Claviere und Pedal.

Durch die Disposition wird also die Größe und muthmaßliche Stärke der Orgel bestimmt.

§. 126. Da solche Dispositionen bisweilen nach sehr widersprechenden Ansichten beurtheilt und entworfen werden,

so wird es nöthig seyn, vorerst die Grundsätze ins Auge zu fassen, nach welchen überhaupt die Größe und Stärke einer Orgel bestimmt werden muß.

Fragt man nach dem Zweck, zu welchem die Kirchen-Orgeln da sind oder gebaut werden, so kann solcher kein anderer seyn, als Ordnung und Erhebung des religiösen Volksgesangs. Die Ordnung des religiösen Gesangs wird erhalten, wenn die singende Gemeinde im Tone und im Takte bleibt. Die Erhebung desselben wird erreicht, wenn durch ein ausdrucksvolles, den jedesmaligen besondern Umständen und Bedürfnissen angemessenes Orgelspiel religiöse Gefühle erweckt und erhöht werden.

Wollte man beim Entwurf einer Disposition nur das erstere Erforderniß berücksichtigen, so würde es genug seyn, wenn die Orgel einen, nach Verhältniß der Gemeindezahl hinreichend starken und hervordringenden Ton bekäme, und man könnte, diese Ansicht verfolgend, leicht wieder zu der Einfachheit der ersten Orgeln zurückkommen, nach welcher die ganze Orgel nur eine unveränderliche Mixtur war, und nicht mehr Tasten hatte, als zu den gangbaren Choralmelodien nöthig sind. Wohlfeil wären solche Orgeln freilich, aber den Anforderungen unserer Zeit, d. h. unsern, für Kirchengesang und Kirchenmusik empfänglichen und gebildeten Zeitgenossen nicht genügend, sondern vielmehr anstößig.

Soll aber ein Orgelwerk nicht nur die Mittel zur Erhaltung der Ordnung des Gesanges, sondern auch zur Erhebung und Veredlung desselben enthalten, so muß, nächst der nöthigen Stärke, zugleich auch auf möglichst schönen Ton, sowohl des vollen Werks, als auch der einzelnen Stimmen, und auf eine, zu verschiedenartigen Vorträgen passende Abwechslung der einzelnen Stimmen gesehen werden.

So richtig diese Ansicht auch an sich ist, so kann man, dieselbe ohne Rücksicht auf andere Nebenumstände verfolgend, doch auch auf der Sache schädliche Abwege gerathen. Man sollte zwar dem ersten Anschein nach glauben, daß zu viel Stimmen nie zu den Nachtheilen, sondern vielmehr stets zu den Vortheilen eines Orgelwerks zu rechnen wären, weil doch

in der Regel durch eine größere Stimmenzahl eine größere Mannigfaltigkeit der Stimmenmischungen möglich ist; allein es wird sich weiter unten zeigen, daß es hier eine, wenn auch nur unbestimmte, Grenze giebt, und daß eine bedeutende Ueberschreitung derselben mancherlei Uebel oder doch Unbequemlichkeiten herbeiführt.

§. 127. Es fragt sich jetzt: wovon hängt denn nun eigentlich die zu erzielende Stärke und zugleich die nöthige Mannigfaltigkeit des Tons ab? und wodurch kann Beides erreicht werden?

Was zuerst die Stärke des vollen Werks anlangt, so ist dieselbe abhängig:

1) von der Zahl der Stimmen, vorzüglich der Principal- und Zungenstimmen;
2) von der Zahl, Mischung, und Größe der Mixturen;
3) von der Mensur der Principalstimmen und Mixturen;
4) von dem Luftzufluß und von der glücklichen Intonation der Stimmen;
5) von der wohlgetroffenen Größe und Einrichtung der Windladen, Windkanäle, Ventile und der ganzen Traktur;
6) von der für die Ausbreitung der Schallwellen günstigen Stellung des sämmtlichen Pfeifwerks.

Die Mannigfaltigkeit der Stimmen-Mischungen ist abhängig:

1) von der vortheilhaften Zusammenstellung der Stimmen in Hinsicht ihres Ton-Charakters, wozu auch die Veränderungen in den Principalmensuren gehören, und
2) von der passenden Besetzung und Verstärkung des verschiedenen Fußtones, besonders des 8 und 4 Fußtones.

§. 128. Es folgen nun einige Regeln, welche bei dem Entwurfe einer Disposition berücksichtiget werden müssen, wenn dieselbe den oben angeführten allgemeinen Grundsätzen entsprechen soll, nämlich:

1) die Principalstimmen, das heißt hier, alle Stimmen von Principal- und Cornett-Mensur, als eigentliche Principale, Octaven, Quinten, Terzen, Cornette, Mixturen u. s. w. müssen,

in Ansehung ihres Fußtones, der natürlichen Tonleiter, oder einer solchen Folge von Tönen entsprechen, wie sie die Natur selbst in einer dazu geeigneten Röhre entstehen läßt.

Anmerkung. Die natürliche Tonleiter ist, wenn C als Grundton angenommen wird, C c g $\overline{c}$ $\overline{e}$ g u. s. w. Oder in Zahlen-Verhältnissen 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6. Setzt man also für den Grundton, d. h. hier für die größte Principalstimme 1, so beträgt die Länge der ersten Octave $\frac{1}{2}$, die Länge der ersten Quinte $\frac{1}{3}$, der zweiten Octave $\frac{1}{4}$, der ersten Terz $\frac{1}{5}$ u. s. w. von der Länge des Grundtons.

Wenn daher das größte Principal auf dem C 8′ Länge hat, so beträgt die Länge der ersten Octave auf demselben C $\frac{8}{2} = 4'$, der ersten Quinte $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}'$, der zweiten Octave $\frac{8}{4} = 2'$, der ersten Terz $\frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}'$ u. s. w.

Wenn aber das größte Principal auf dem C 16′ hat, so beträgt die Länge der ersten Octave $\frac{16}{2} = 8'$, der ersten Quinte $\frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}'$, der zweiten Octave $\frac{16}{4} = 4'$, der ersten Terz $\frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}'$, der zweiten Quinte $\frac{16}{6} = 2\frac{2}{3}'$ u. s. w.

2) Der Grundton muß durch mehre Stimmen im gleichen Fußton, aber von verschiedener Mensur, der Natur gemäß, verstärkt werden. Eine ähnliche Verstärkung kann auch die nächste oder erste Octave, auch wohl die Super- oder zweite Octave, erhalten.

3) Die Quinten- und Terzen-Stimmen, welche blos zur Verstärkung oder zur Schärfung des Grundtons angewendet werden, müssen, wo möglich, von weiterer Mensur als die Principale seyn, und so intonirt werden, daß ihr eigener Ton so wenig als möglich hervorstechend ist. Sie dürfen also auch nicht in die Octave oder Quinte überschlagen oder dieselbe mit hören lassen.

Anmerkung. Es geht hieraus hervor, daß Quinten und Terzen von Gemshorn-, Quintatön- oder enger Principalmensur, so wie enge Cornette, Sesquialter u. s. w. verwerfliche Stimmen sind, weil sie, statt nur Beitöne des Grundtons zu geben, selbst in den einzelnen Chören noch solche natürliche Beitöne mit hören lassen, wodurch der Orgelton kreischend und sehr unangenehm wird.

4) Das aller guten Stimmenführung so schädliche Repetiren der Mixturen muß möglichst beschränkt und vermieden werden.

Anmerkung. Mancher Urtheil wird, diesen Punkt betreffend, zwar dahin gehen, die Mixturen aus den Orgeln ganz zu verbannen, oder doch wenigstens die Quinten und Terzen wegzulassen; allein, so wenig ich selbst den Quinten- und Terzenstimmen und den gewöhnlichen Mixturen das Wort reden möchte, so kann ich doch auch durchaus nicht auf die Seite derer treten, die solche Stimmen, als nur lärmende und höchst widrige Stimmen angesehen haben wollen. Vielmehr bin ich der Meinung, daß das Urtheil mancher sehr achtungswerther Männer gerade in diesem Punkte irre geführt worden seyn möge, dadurch, daß an den mehrsten Orgeln die Zahl der Mixturen zu groß, die Mischung derselben zweckwidrig, und der Luftzufluß, nebst der Intonation der einzelnen Pfeifen, im Vergleiche mit den Grundstimmen, welche sie doch eigentlich nur unterstützen sollen, auffallend stark und hervorstechend ist, anderer übler Umstände wegen Mensur und Ansprache gar nicht zu gedenken. Daß bei einer so fehlerhaften Einrichtung und Beschaffenheit der Mixturen die kleinen Pfeifen um das Vorrecht schreien und kreischen, während die großen Grundstimmen nur mäßig stark ansprechen, oder sich wohl gar von jenem zahlreich wilden Heere unterdrücken lassen, ist wohl begreiflich, und kann bei Jemandem, der nicht ganz genau mit der Struktur der Orgel bekannt ist, leicht die Meinung erwecken, als seyen die Stimmen an dem Uebel schuld; da es doch eigentlich vorerst nur die fehlerhafte Einrichtung und Herstellung derselben ist, welche Tadel verdiente. Auch spricht die Erfahrung für die Mixturen; denn ohne Quinten klingen die Mixturen, ja es klingt das ganze Werk leer, und der charakteristische Ton des Cornetts ist auf keine andere Weise zu erlangen, sondern beruht einzig auf der regelmäßigen Mischung und kunstgemäßen Herstellung desselben.

5) Solche Stimmen, die ihrer Natur nach einen scharfen, magern Ton geben, nicht viel Grundton haben, sondern die Octave oder Quinte stark mithören lassen und spät ansprechen, als z. B. Gambe, Salicional, Fugara, Violon, Violoncello, Traverse, Schweizerflöte u. s. w., ingleichen fast alle Zungenstimmen, müssen Stimmen von entgegengesetztem Charakter

neben sich, d. h. zu demselben Clavier gehörig, haben, z. B. Hohlflöte, Bordun u. s. w., weil erst durch eine solche Verbindung ein schöner Ton hervorgebracht wird.

6) Es dürfen für ein Manual nicht mehr Stimmen disponirt werden, als zur Bildung eines guten, verhältnißmäßig starken Tons und zu einer zweckmäßigen Veränderung der Stimmen-Mischungen nöthig sind. Soll eine Orgel daher eine bedeutende Zahl von Stimmen erhalten, so werden sie auf mehre Claviere eingetheilt. In solchen Fällen wird jedes Clavier zuerst als für sich bestehend betrachtet und nach den bisher angeführten Regeln disponirt. Im Vergleiche mit den übrigen Manualen aber erhalten die Principalstimmen jedes Manuals verschiedene Mensur und eine andere Mischung der Flötenstimmen. Das Hauptwerk bekommt die weiteste Mensur, die größte Principalstimme und eine größere Zahl der Hülfsstimmen. Die übrigen Claviere bekommen engere Principalmensur, kleinere Principale und weniger Hülfsstimmen.

7) Da viele und besonders große Stimmen das Spielen der Orgel erschweren, so wird die Stärke der Manuale gewissermaßen durch die Fingerkraft beschränkt. Wenn daher in großen Kirchen ein vorzüglich starker, tiefer und majestätischer Ton erreicht werden soll, so muß besonders das Pedal sehr große und starke Stimmen erhalten: weil hierdurch dem ganzen Werke diese imposante Kraft ertheilt werden kann, welche großen wohlgerathenen Orgelwerken eigen ist, und weil natürlich den Füßen weit mehr zugemuthet werden kann, als für die Finger räthlich seyn würde. Auch bei kleinern Orgeln ist die Besetzung des Pedals mit starken 16füßigen Stimmen sehr zweckmäßig, weil eine kräftige Grundstimme dem Volksgesange mehr nützt, als viel Schreiwerk auf den Manualen.

§. 129. Nach diesen Grundsätzen habe ich die nachfolgenden Dispositionen entworfen, denen ich jedoch noch die Ton-Charakteristik der verschiedenen Stimmen, so wie ich mir solche dabei gedacht habe, nebst einigen andern Bemerkungen vorausschicke.

1) Die Principalstimmen und Octaven eines Claviers werden stets von gleicher Intonation vorausgesetzt. Die Quinten-, Terzen- und gemischten Stimmen können entweder eben so stark, als die Principalstimmen, oder auch etwas schwächer, intonirt werden. Obgleich nun aber die Principale vom stärksten Ton bis zum schwächsten abnehmen können, so habe ich doch, wie es auch wohl in der Regel verlangt wird, bei diesen Stimmen stets einen kräftigen, männlichen, vollen (jedoch nicht stumpfen), so wie einen festen hervordringenden Ton (ohne unangenehme Schärfe) angenommen. Von dieser Ton-Charakteristik und von dem gegebenen Luftzuflusse ist der Aufschnitt abhängig. Er wird bei starkem Zuflusse $\frac{1}{3}$ und bei schwächerem bis $\frac{2}{7}$ der Labienbreite betragen.

2) Der Violonbaß, das Violoncello, die **Viola di Gamba** findet man verschieden mit viel oder wenig Luftzufluß, mit scharfem, streichenden oder auch mit etwas bedecktem Ton, desgleichen mit oder ohne Bärte, intonirt. Ich halte einen streichenden, mäßig starken Ton für die Haupteigenthümlichkeit dieser Stimmen, und habe daher bei denselben stets diese Art des Tons vorausgesetzt.

3) Die Spitzflöte soll, da sie gewöhnlich weite Principalmensur hat und nach oben zugespitzt ist, nur einen sanften Principalton ohne Schärfe haben.

4) Das Gemshorn, von enger Principalmensur, soll einen etwas streichenden Ton haben, dem es jedoch nicht an Grundton fehlen darf.

5) Das Salicional muß, seiner Form und Mensur nach, einen sanften stillen Gambenton bekommen.

6) Die Hohlflöte soll einen weichen, etwas dunklen oder hohlen Ton haben.

7) Die **Flauto dolce, Flûte douce, Flauto amabile** u. s. w. soll einen ganz schwachen, angenehmen Flötenton haben.

8) Die **Flauto traverso** soll einen scharfen Flötenton haben.

9) Gedackt, Bordun, Untersatz, Rohrflöte, sollen einen vollen, mäßig starken Ton ohne Schärfe haben. Der Ton

der Rohrflöte ist jedoch etwas heller, als der Ton der eigentlichen Gedackte.

10) Die Quintatön soll einen scharfen, hervortretenden Ton haben, in welchem die Duodecime hörbar ist.

Da das Material, von welchem die Stimmen gemacht werden, wesentlich auf den Ton-Charakter einwirkt, so werden solche Stimmen, die eine scharfe Ansprache haben sollen, als Principale, Octaven, Cornette, Mixturen, Gambe, Violoncello, Salicional, Quintatön, Spitzflöte, Gemshorn, wie auch die Rohrflöte, von Zinn oder Metall gemacht; die übrigen aber, als: Hohlflöte, Flauto dolce, Flauto traverso, Gedackt, von Holz.

Der Ersparniß wegen werden aber auch solche Stimmen, welche eine scharfe Ansprache haben sollen, in den tiefen Octaven von Holz gemacht. So findet man gewöhnlich die Principalstimmen und den Violon 16 Fuß auf dem Pedal von Holz; auch werden große Stimmen auf den Manualen in der großen Octave oft mit Holzpfeifen fortgesetzt. Hierbei ist aber Folgendes zu bemerken: Stimmen von weiter Mensur sollen einen starken, vollen, nur wenig scharfen Ton haben, und können daher, wenn sie gleich 8 Fußton haben, in der tiefsten Manual-Octave ohne auffallende Veränderung des Ton-Charakters mit Holzpfeifen fortgesetzt werden; woraus zugleich hervorgeht, daß weit mensurirte Pedalstimmen von 32 bis zu 8 Fußton durchaus von Holz gemacht werden können. Hiermit wäre gewissermaßen der 4 Fußton als unbestimmte Grenze zwischen Holz- und Zinnpfeifen gegeben. Je enger die Pfeifen werden, desto weiter nach der Tiefe rückt die Grenze der Zinnpfeifen; denn es ist dem Holze der scharfe, streichende Ton, welchen enge mensurirte Stimmen haben sollen, nicht abzugewinnen. Daher muß das enge Principal 8 Fußton wo möglich, die Viola di Gamba aber und ähnliche Stimmen von 8 Fußton jedenfalls durch das ganze Manual Zinnpfeifen haben, wenn keine Charakter-Verschiedenheit zwischen den untern und obern Tönen merklich werden soll. Man kann hier also den

8 Fußton als Grenze zwischen den Holz- und Zinnpfeifen nach Violon- und Gamben-Mensur ansehen.

Es folgen nun hier mehrere Dispositionen zu Kirchenorgeln, von den kleinsten bis zu einer bedeutenden Größe, an welchen man die bisher angeführten Grundsätze angewendet finden wird.

I. Disposition für ein Clavier ohne Pedal.

§. 130. Es giebt in allen Gegenden Landgemeinden, welche zu unbemittelt sind, um mehr an eine Orgel wenden zu können, als dazu gehört, um den Vorsänger nothdürftig zu unterstützen, und seiner geplagten Lunge zu einer etwas längern Wirksamkeit zu verhelfen, als ganz ohne Orgelbegleitung möglich wäre. Für solche, hoffentlich seltene Fälle, schlage ich (zur Verhütung eines Principälchens 2 Fuß, einer Mixtur $\frac{1}{2}$ Fuß u. s. w.) zwei Grundstimmen und eine schärfende Stimme vor, also zwei 8füßige und eine 4füßige Stimme.

Unter den bekannten Stimmen können folgende hierzu gewählt werden:

1. Gedackt 8 Fuß, von C_o bis c^3 von Holz;
2. Hohlflöte 8 Fuß, von c^o — c^3 von Holz, wird in der großen Octave mit dem Gedackt zusammengeführt.
3. Principal 4 Fuß, die große Octave von Holz, die übrigen von Metall.

II. Disposition für ein Clavier und Pedal.

§. 131. 1. Principal 8 Fußton mittlere Mensur, kann von C_o — f^o von Holz, und weiterhin von Metall gemacht werden. Ton mäßig stark und scharf.

2. Gedackt 8 Fußt. von Holz, möglichst weite Mensur.

3. Flauto dolce 8 Fußt. von Holz, von f^o — c^3. In den tiefern Tönen mit Gedackt 8′ zusammengeführt. Ton sanft und weich.

4. Octave 4 Fußt. von Metall. Zur Ersparniß kann die große Octave von Holz gemacht werden.

5. Flauto dolce 4 Fußt. von Holz.

6. Mixtur 3fach und 2Fußt. besteht auf C_o aus c^1 g^1 c^2, und repetirt in dieser Zusammensetzung nur einmal auf c^2.

7. Subbaß 16Fußton von Holz, als einzige Pedalstimme. Stärke und Deutlichkeit muß dem Pedal durch das Koppel verschafft werden.

Eine solche Orgel bietet schon mannigfache Mittel zu verschiedenartigen Vorträgen dar, giebt im vollen Werk, bei gelungener Intonation, einen kräftigen, aber nicht schreienden Ton, und hat überhaupt diejenige Klangfarbe, welche ich von allen andern, die durch so kleine Orgelwerke möglicherweise zu erreichen sind, als die einzige ächt kirchliche erkenne. Da nun die ganze Orgel ebenfalls sehr einfach eingerichtet werden kann, und daher mit sehr geringen Kosten herzustellen ist, so kann ich diese Disposition kleinen Landgemeinden zur Anwendung empfehlen.

III. Disposition für zwei Claviere und Pedal.

§. 132. Eine Orgel mit zwei Manualen hat vor einer Orgel mit einem Manuale sehr wesentliche Vorzüge. Die mehrsten der vorhandenen schätzbaren Orgelcompositionen können nur auf solchen Orgeln so vorgetragen werden, daß die von dem Tonsetzer beabsichtigte Wirkung, freilich immer in einem höhern oder geringern Grade, erreicht wird. Dieses gilt besonders von der vorzüglichsten Gattung derselben, von solchen Choralvorspielen, in welchen der Cantus firmus in Begleitung mehrerer contrapunktischen Stimmen durchgeführt wird. Die gute Wirkung solcher Vorspiele geht bei einer Orgel mit einem Claviere fast gänzlich verloren, wenn die Melodie als Mittelstimme erscheint, weil sie in solchen Fällen von ungeübten Ohren gar nicht als Hauptstimme vernommen wird. Auch macht es sich bisweilen bei dem Choralgesange nothwendig, die Gemeinde durch stärkeres Hervorheben des Cantus firmus zu leiten, um falsche Töne oder üble Anhänge und Figuren zu beseitigen. Daher halte ich es für sehr zweckmäßig, auch bei einer so geringen Zahl von Stimmen, daß sie füglich alle für

ein Clavier disponirt werden könnten, demungeachtet zwei Claviere zu wählen, wenn nämlich die dadurch etwas vermehrten Kosten kein Hinderniß entgegensetzen.

Ich disponire zuerst so wenig Stimmen als möglich.

Hauptwerk.

1. Principal 8Fußt. mittlere Mensur, große Octave Holz. Ton mäßig stark und scharf, aber gesangvoll, zur Durchführung einer Melodie sich eignend.

2. Lieblich-Gedackt 16Fußt. von Holz, enge Mensur. Ton sanft und schwach.

3. Gedackt 8Fußt. von Holz, weite Mensur, Ton weich und voll.

4. Octave 4Fußt. Metall. Ton und Mensur wie Principal 8'.

5. Gedackt 4Fußt. von Holz, Ton und Mensur wie Gedackt 8'.

6. Mixtur 3fach, 2Fußt., von Metall. Mensur wie Principal 8'.

Oberwerk.

1. Gedackt 8' von Holz, enge Mensur, der Ton sanft und ganz ohne Schärfe.

2. Salicional 8Fußt., die große Octave von Holz, die übrigen von Metall. Mens. sehr eng, Ton zart u. streichend.

3. Flauto dolce 4' von Holz, enge Mensur; Ton sehr sanft.

Pedal.

1. Subbaß 16Fußt. Holz, weite Mensur, Ton sehr voll und stark.

2. Principalbaß 8Fußt. Holz, weite Mensur, Ton kräftig durchdringend.

3. Gedackt 8Fußt. Holz, Ton und Mensur wie beim Subbaß.

Diese zwölf Stimmen sind hinreichend, um an der Orgel so viel zu leisten, als nur immer billigerweise für kleine Landgemeinden gefordert werden kann.

IV. Disposition für zwei Claviere und Pedal.

§. 133. 1. Principal 8Fußt., weite Mensur. Ton stark und voll mit mäßiger Schärfe.

2. Bordun 16Fußt., Holz, der Ton voll und dunkel.

3. Hohlflöte 8Fußt., Holz, in der großen Octave gedeckt.

4. Viola di Gamba, große Octave Holz, die übrigen Metall.

5. Octave 4Fußt., wie Principal 8′.

6. Hohlflöte 4Fußt., Holz, wie Hohlflöte 8′.

7. Octave 2′, Metall. Mit dem c° kann die Quinte 3 im Fußton hinzutreten. Der Ton zwar stark, aber nicht scharf. Kleine scharf intonirte Stimmen sind dem Ohre stets unerträglich.

8. Mixtur 4fach, Metall, Principalmensur, besteht auf C_o aus den Tönen g^1 c^2 g^2 c^3 und setzt auf jedem c mit einer tiefern Reihe ein.

Oberwerk.

1. Gedackt 8Fußt., Holz, Mensur mäßig weit, Ton voll und weich.

2. Flauto amabile 8Fußton, Birnbaumholz, enge Mensur, Ton hell und sanft.

3. Flauto traverso 8Fußt. von c^1, gebohrt. In den tiefen Octaven mit dem Gedackt zusammengeführt.

4. Gedackt 4Fußt., Holz. Die oberste Octave Metall.

5. Oboe mit freischwingenden Zungen.

Pedal.

1. Subbass 16Fußt., Holz, weite Mensur, dicker voller Ton.

2. Violonbass 16Fußt., Holz. Ton streichend und den Grundton haltend.

3. Posaune 16Fußt. mit freischwingenden Zungen.

4. Principalbaß 8Fußt., weiteste Mensur, voller starker Ton.

5. Gedacktbaß 8Fußt. wie Subbass 16′.

In dieser Disposition liegt nun schon der kräftige, tiefe und würdevolle Ton, der allein die Orgel zum Kircheninstrument erhebt. Die Stärke ist, bei gelungener Intonation, hinreichend, um einen zahlreichen Volkschor, so wie er sich nur immer auf dem Lande oder in kleinen Städten finden mag, zu leiten. Zu Vor- und Nachspielen, so wie zum Vortrag des Chorals, im Sinne des Liedes, fehlt es nicht an Mitteln, um sowohl in den einzelnen Stimmen, als auch durch Mischung mehrer die nöthige Mannigfaltigkeit der Klangfarbe zu gewinnen.

Wenn es nicht an Breite und Höhe des Orgelchors und auch nicht an Gelde fehlt, so füge man dieser Disposition Principalbaß 16 Fuß von Holz, weite Mensur, hinzu. Das ganze Werk gewinnt durch diese tiefe, volle, kräftige Grundstimme ganz ungemein an Gravität.

V. Disposition für zwei Claviere und Pedal.

Hauptwerk.

§ 134. 1. Principal 8 Fußton, sehr weite Mensur, von Zinn im Prospect, Ton stark und voll.

2. Bordun 16 Fußt., Holz, Ton sehr voll.

3. Hohlflöte 8 Fußt., Holz, in der großen Octave gedeckt.

4. Gemshorn 8 Fußt., Metall, sanfter streichender Ton.

5. Viola di Gamba 8 Fußton, magerer streichender Ton.

6. Trompete 8 Fußton mit freischwingenden Zungen; Füße und Aufsätze von Zink; Zungen, Krücken uud Rahmen von Messing, Köpfe von Ahorn- oder Lindenholze.

7. Octave 4 Fußton, Metall, alles Andere wie beim Principal 8′.

8. Hohlflöte 4 Fußt. wie Hohlflöte 8′.

9. Octave 2 Fußt., von Metall. Von c° an zweifach mit Quinte $2\frac{2}{3}$ Fußton.

10. Cornett 3 fach, Metall von g°, besteht auf dieser Taste aus d^2 g^2 h^2. Von c^1 an kann noch eine vierte Reihe hinzukommen.

11. Mixtur 4fach, Metall, Principalmensur, besteht auf C_o aus g^1 c^2 g^2 c^3, und setzt auf allen fis mit einer tiefern Reihe ein.

12. Cymbel 3fach, Metall, besteht auf C_o aus c^2 g^2 c^3 und repetirt auf allen c.

Oberwerk.

1. Lieblich-Gedackt 8Fußt., Holz, enge Mensur, sanfter lispelnder Ton.

2. Flauto amabile 8Fußt., Birnbaumholz, sehr enge Mensur, feiner zarter Ton.

3. Principal 8Fußt. Große Octave Holz, die übrigen Metall. Enge Mensur. Angenehmer singender Ton.

4. Salicional 8Fußton, Metall, zarter streichender Ton.

5. Octave 4Fußt., Metall. Ton wie Principal 8′.

6. Flauto dolce 4Fußt., Holz, sanfter Ton.

7. Hohlquinte $2\frac{2}{3}$Fußt. Holz.

8. Waldflöte 2Fußt. Metall, sehr weite Mensur.

Pedal.

1. Principalbaß 16Fußt., Holz, weite Mensur. Ton voll und stark.

2. Posaune 16Fußton mit freischwingenden Zungen. Füße von Holz, Aufsätze von Zink, Zungen und Rahmen von Messing.

3. Subbaß 16Fußt. von Holz, weite Mensur, voller dicker Ton.

4. Violon 16Fußton von Holz, starker streichender Ton.

5. Octave 8Fußt. wie Principal 16′.

6. Trompete 8Fußt. wie Posaune 16′.

7. Gedacktbaß 8Fußt. wie Subbaß.

Eine Orgel nach dieser Disposition ausgeführt, kann schon in mäßig großen Stadtkirchen genügen. Sie gewährt, neben bedeutender Stärke, hinreichende Mittel zu sanften Vorträgen.

VI. Disposition für drei Claviere und Pedal.

Hauptwerk.

§. 135. 1. Principal 16 Fußt., Zinn. Voller, kräftiger Ton.

2. Quintatön oder Trompete 16 Fußton.

3. Octave 8 Fußt., Zinn, wie Principal 16′.

4. Trompete 8 Fußt. mit freischwingenden Zungen. Aufsätze Zink.

5. Rohrflöte 8 Fußt., Metall, voller sanfter Ton.

6. Viola di Gamba 8 Fußt., Zinn. Mäßig starker streichender Ton.

7. Gedacktquinte $5\frac{1}{3}$ Fußt., Holz.

8. Octave 4 Fußt. wie Octave 8′.

9. Rohrflöte 4 Fußt. wie Rohrflöte 8′.

10. Quarte aus 3 und 2 Fußt., Metall.

11. Cornett von c^0 dreifach, von c^1 vierfach.

12. Mixtur 4fach, bestehend auf C_0 aus g^1 c^2 g^2 c^3.

Zweites Manual.

1. Principal 8 Fußton, Zinn, mäßig starker, singender Ton.

2. Bordun 16 Fußt., Holz, dunkler voller Ton.

3. Hohlflöte 8 Fußt., Holz, weicher sanfter Ton.

4. Gedackt 8 Fußt., Holz, wie Bordun.

5. Fugara 8 Fußt., Zinn, starker scharfer Ton.

6. Oboe 8 Fußt., mit freischwingenden Zungen.

7. Octave 4 Fußt., wie Principal 8′.

8. Hohlflöte 4 Fußt. wie Hohlflöte 8′.

9. Octave 2 Fußt., von c^0 mit Quinte 3 Fußt.

10. Scharff 5fach, besteh. auf C_0 aus g^1 c^2 e^2 g^2 c^3.

Drittes Manual.

1. Gedackt 8 Fußt., Holz.

2 Flauto amabile 8 Fußt., Birnbaumholz.

3. Salicional 8 Fußt., Zinn.

4. Gemshorn 8 Fußt., Metall.

5. Gemshorn 4 Fußt., desgl.

6. Flauto amabile 4Fußton wie Fl. 8′.
7. Nassat 3Fußton, die große Octave gedeckt, die übrigen conisch.
8. Waldflöte 2Fußt., Metall, voller Ton.
9. Cornettino 3fach von g°, heller klarer Ton.

Pedal.

1. Untersatz 32Fußt., Holz, möglichst kräftiger Ton.
2. Posaune 32Fußt. mit freischwingenden Zungen, Aufsätze von Holz.
3. Principalbaß 16Fußt., starker kräftiger Ton.
4. Violon 16Fußt., mäßig stark und streichend.
5. Subbass 16Fußt., voller Ton.
6. Posaune 16Fußt. mit freischwingenden Zungen.
7. Octavenbaß 8Fußt. wie Principalbaß 16′.
8. Violonbass 8Fußt. wie Violonbass 16′.
9. Trompete 8Fußt. mit freischwingenden Zungen, Aufsätze von Zink.
10. Octave 4Fußt, Metall, starker Ton.
11. Clarine 4Fußt. wie Trompete 8′.

Diese Disposition dürfte für große und zahlreich besuchte Kirchen die empfehlungswertheste seyn. Das Hauptmanual gewährt einen kräftigen, vollen Ton, ohne durch eine zu große Tiefe und Fülle Undeutlichkeit zu verursachen. Das zweite Clavier tritt, wegen des stilleren Borduns und wegen engerer Mensur gegen das Hauptwerk bedeutend zurück, bringt aber in anderer Art, durch feinern, gesangreichern Ton, eine schöne Wirkung hervor; auch fehlt es dem vollen Werk, wegen des Scharffs, nicht an durchdringender Stärke. Das dritte Clavier enthält für ganz sanfte Vorträge die geeigneten Stimmen. Das Pedal wirkt um so imposanter im vollen Werke, weil es allein sehr große, kräftige Stimmen hat, die auch bei dem vollstimmigsten Spiel der Manuale stets ihr Uebergewicht behaupten.

Vom Orgelbau-Akkorde.

§. 136. Wenn eine neue Orgel gebaut werden soll, so ist es zur Sicherheit der bauenden Gemeinde nothwendig, daß ein vollständiger Bauplan entworfen werde, nach welchem der Akkord von beiden Seiten abgeschlossen werden kann.

Die gewöhnlichen Anschläge der Orgelbauer enthalten nur allgemeine Andeutungen, nach welchen der künftige Werth des Werks nur unvollkommen beurtheilt werden kann. Daher kommt es, daß nach gleichlautenden Anschlägen sehr verschiedene Orgelwerke gebaut werden können, ohne daß, selbst bei sehr geringem Werthe des neuen Orgelwerks, etwas Bestimmtes, auf den Akkord sich stützendes dagegen gesagt werden könnte. Was verarbeiten manche Orgelbauer nicht für schlechtes Metall, und wie dünn werden die Pfeifen ausgehobelt! Die Folge davon ist, daß fast in allen Orgeln das metallene Pfeifwerk kaum die Hälfte des Zeitraumes aushält, welchen die Windladen, Bälge, hölzernen Pfeifen und die übrigen Theile der Orgel, versteht sich bei gehöriger Nachhülfe, ausdauern, anderer, davon herrührender Uebel gar nicht zu gedenken. Was trifft man nicht für unregelmäßige und zweckwidrige Mensuren an. Ganz natürlich. Enge Pfeifen sind wohlfeil herzustellen und erfordern keine großen Windladen; auch ist es ein Vortheil, nach einer Mensur so viel Pfeifen als möglich zu machen, daher trifft man wohl die Pfeifen benachbarter Töne von gleicher Weite und die Principal-Octaven und Mixturen verschiedener Claviere von gleicher Mensur an. — Wie zweckwidrig und allen Wohlklang zerstörend sind nicht die Mixturen zusammengesetzt und mensurirt! Welch eine Menge unverzeihlicher Fehler finden sich in den Windführungen und in der Mechanik; und dennoch überläßt man immer wieder von neuem dem Orgelbauer, diese Gegenstände nach seinem Gutdünken zu machen, ohne sich bei dem Abschluß des Akkordes um die Größe und Beschaffenheit viel zu bekümmern.

Steht nun endlich die Orgel da, und ist in allen ihren Theilen brauchbar, wer will alsdann gegen das schlechte Metall, gegen die dünnen Pfeifenwände, verfehlte Mensur, gegen

zu kleine Windladen, Ventile, Windkanäle, gegen verschnittene und übel intonirte Pfeifen auftreten?! Die Orgel muß angenommen und der Orgelbauer bezahlt werden; denn was der Akkord verlangt, ist erfüllt. Ich kenne mehrere kleinere und größere Orgeln, welche auf die vorhin angedeutete Art gebaut und angenommen werden mußten, und welche nach wenigen Jahren in einen so erbärmlichen Zustand verfielen, daß sie jetzt ihres Platzes nicht mehr werth sind. Ich halte es daher für unumgänglich nothwendig, daß der Akkord sich über alle Theile der Orgel erstrecke, solche namhaft mache, und die nöthigen Bestimmungen über Größe und Herstellungsart enthalte. Durch einen solchen ausführlichen Plan wird die Willkühr des Orgelbauers um vieles beschränkt und die bauende Gemeinde ist um vieles sicherer, daß die verakkordirte Summe gut angewendet werde.

Es ist nicht möglich, hier für alle einzelnen Fälle Vorschriften zu geben; daher sollen nur im Allgemeinen die Punkte namhaft gemacht werden, welche beim Abschluß eines Akkordes zu berücksichtigen sind.

Allgemeiner Entwurf zu einem Orgelbau-Akkord.

§. 137. Die Gemeinde *** und der Orgelbaumeister *** vereinigen sich über folgende Punkte zur Erbauung eines neuen Orgelwerks in die Kirche zu ***.

1) Nach Ausmessung des Orgelchors hat dasselbe ... Fuß Breite, ... Fuß Höhe und ... Fuß Tiefe.

Bei gewölbten Decken wird die Mittel- und Seitenhöhe besonders angegeben.

Von diesen Dimensionen können dem Orgelbauer zur Aufstellung der Orgel überlassen werden ... Fuß Breite und ... Fuß Tiefe.

Oder, im Fall das Chor nicht groß genug ist:

Der Orgelbauer hat zur Aufstellung ... Fuß Breite, ... Fuß Tiefe und ... Fuß Höhe nöthig. Um diese Größen zu erhalten, sorgt die Gemeinde für eine hinreichende Vergrößerung des Orgelchors.

2) Die Bälge sollen ... liegen, wobei die Gemeinde etwaige Verschläge, Thüren, Fenster und Gerüste übernimmt, auch für Schutz gegen schädliche Einwirkung der Witterung sorgt.

Sollen die Bälge im Thurme liegen, so ist für Abwendung der Feuchtigkeit durch Anbringung von Laden und Fenstern zu sorgen. Können die Bälge hinter oder unmittelbar unter den Bässen liegen, so ist für möglichste Festigkeit und Unerschütterlichkeit des Fußbodens zu sorgen. Ist der Kirchhimmel zur Balgkammer ausersehen, so wirken oft Sommergluht und feuchte Luft schnell hinter einander auf die Bälge, wenn die Wände der Kammer nicht durch Kalktünch verwahrt werden.

Zur Balgkammer sind nach der später folgenden Zahl der Bälge nöthig ... Fuß Breite, ... F. Tiefe und ... F. Höhe.

3) Jede Orgelstimme soll eine ihrem Charakter gemäße gleiche Ansprache, Klangfarbe und Stärke in allen Octaven haben. Damit auf diese wichtigen Erfordernisse gleich bei der Mensuration der Stimmen gesehen werde, so sollen sich die Querschnitte der Pfeifen octavenweise, entweder wie $1 : \sqrt{8}$ verhalten, oder doch von diesem Mensurverhältnisse höchstens um einen halben Ton abweichen.

Die Bestimmung des Mensurverhältnisses $1 : \sqrt{8}$ kann als Generalregel bei dem Neubau einer Orgel angesehen werden. Indessen können doch Fälle eintreten, in welchen es zur Erlangung anderer Vortheile zweckmäßig ist, statt des gedachten Verhältnisses, das 1 : 2,666 (nach welchen die Hälften der Circumferenzen, Diameter, Breiten und Höhen der Aufschnitte auf die Undecime fallen) zu wählen. Auch ist es nicht nothwendig, daß das ganze Pfeifwerk einer Orgel nach einem und demselben Mensurverhältnisse gearbeitet werde. Während z. B. die Principal-, Octaven- und Mixturstimmen nach dem Verhältnisse $1 : \sqrt{8}$ mensurirt werden, kann gar wohl für die Gedackte und Flöten das Verhältniß 1 : 2,666 angewendet werden. Es muß jedoch eine solche Abweichung im Contrakte so deutlich bemerkt werden, daß bei der Revision kein Zweifel dieser Art entstehen kann.

Es ist mir wohl bekannt, daß eine große Zahl der Orgelbauer noch viele von den vorigen verschiedene Verhältnisse ausübt. Allein es wird sich jeder unbefangene und geschickte Künstler bald überzeu-

gen, daß die Zurückführung aller möglichen Abweichungen auf die beiden genannten Verhältnisse ein großer Gewinn für die Sache ist.

4) Die Breite des Aufschnittes soll durchgängig $\frac{1}{4}$ der Circumferenz betragen. Für hölzerne Pfeifen wird die Breite des Aufschnittes stets übereinstimmend mit der Breite der Pfeifen angenommen.

Die Orgelbauer sind gewohnt, die Dimensionen, welche sich auf die Weite der hölzernen Pfeifen beziehen, Boden, Seiten und Deckel zu nennen. Ich stelle mir lieber die hölzerne Pfeife aufrecht auf der Windlade vor, und nenne die Ausdehnung derselben von einer Hand zur andern Breite, und diejenige in gerader Richtung der Seitenbretter Tiefe. Es klingt wenigstens etwas besser, wenn die Größe des Querschnittes durch Multiplication der Breite und Tiefe gefunden wird, als wenn sie ein Produkt aus Seiten und Deckel seyn sollte. Günstiger sind diese Ausdrücke bei Bestimmung des Materials.

5) Die Höhe des Aufschnittes soll für Principal-, Octav- und Mixturstimmen ($\frac{2}{9}$ od. $\frac{1}{4}$) des Diameter, bei hölzernen Pfeifen ($\frac{2}{9}$ od. $\frac{1}{4}$) der Tiefe betragen. Das Gedackt, der Bordun, Subbaß und Untersatz sollen zur Höhe des Aufschnittes ($\frac{1}{3}$) ihrer Tiefe erhalten. Für andere Stimmen soll der Aufschnitt jedesmal beigefügt werden.

In der Bestimmung der Höhe des Aufschnittes liegt eine Beschränkung, welche nur so lange statt finden darf, als sie den Umständen angemessen ist. Der Aufschnitt muß nach der Stärke und Fülle, welche die Orgel haben soll, variabel bleiben. Allein, weil die Luftmengen der Pfeifen ganz besonders von dem Aufschnitte abhängig sind, so war ich gezwungen, gewisse Verhältnisse der Aufschnitte zu den Querschnitten festzustellen. Es sind diejenigen, welche ich für die Grenzen der veränderlichen Höhen angesehen haben möchte. Denn, wenn die Principalstimmen $\frac{2}{9}$ des Diameter aufgeschnitten sind, so kann der Ton nach Maaßgabe der Größe der Luftmenge (Größe der Mündung) oder nach der im Fuße befindlichen Luftdichte, bei einer mäßigen Stärke eine bedeutende Schärfe erlangen. Werden die Principalpfeifen $\frac{1}{4}$ des Diameter aufgeschnitten, so kann dem Ton, bei vermehrter Fülle, eine bedeutende Stärke gegeben werden. Mit der Klangstärke vermehrt sich aber die Rauhheit des Tons; daher finde ich es nicht vortheilhaft, noch höher aufzuschneiden. Beide Verhältnisse bleiben jedoch nur Vorschläge oder

Auskunftsmittel, um die früher vorgetragenen Lehren auf praktische Fälle übertragen zu können. Wenn der Orgelbauer im Stande ist, nach der in meinem Lehrbuche der Orgelbaukunst gegebenen Anweisung, die zur Verfertigung eines ausführlichen Plans nöthigen Berechnungen selbst anzustellen, so hat er nicht nöthig, sich an diese Bestimmungen zu binden, wenn etwa die vorliegenden Umstände andere Verhältnisse der Aufschnitte zu den Querschnitten wünschenswerth machen sollten.

6) Die Figur des Aufschnittes soll bei allen Arten von Pfeifen ein Rechteck bilden.

Es ist nicht immer zu billigen, wie manche Orgelbauer labiiren und aufschneiden. Besonders auffallend ist es mir gewesen, wenn das Oberlabium gleich vom Kern an verjüngt gemacht wird, denn in diesem Falle ist der Aufschnitt oben stets enger als unten. Wenn nun auch nicht gerade behauptet werden kann, daß eine andere Form als das Rechteck nachtheilig auf den Ton der Pfeife einwirke, so ist es doch leicht begreiflich, daß unregelmäßige Figuren die gleichmäßige Ab- oder Zunahme der Aufschnitte ganz unmöglich machen. Die Labien sind sämmtlich akkurat zu zeichnen und reinlich auszuarbeiten. Die innern Metallpfeifen erhalten bekanntlich eingedrückte Labien, wobei das Oberlabium in einer Spitze, oder auch mit einem Halbkreise endigen kann. Die Prospectpfeifen erhalten theils eingedrückte, theils aufgeworfene Labien. Die erstern kommen in die Felder, die letztern in die Thürme zu stehen.

7) Die Kerne müssen so weit abgeschärft seyn, daß sie durch ihre Dicke den Aufschnitt nicht verengen. Ein Winkel von 30 bis 40 Graden wird genügen.

Hierin werden mir nicht alle Orgelbauer beistimmen; denn Manche geben sich sogar Mühe, den Abschärfungswinkel nach der Pfeifengattung einzurichten. Im Allgemeinen kann es aber doch als unwiderleglich angesehen werden, daß die Kerne zu dick und die Abschärfungswinkel zu groß sind. Wer sich von der Einwirkung solcher Kerne auf den Ton überzeugen will, schneide nur den Kern schräg ab, und der Ton der Pfeife wird sogleich besser seyn.

8) Das Material zu den Prospectpfeifen soll durchgängig reines Zinn seyn. Zu dem inwendigen Pfeifwerk soll die Mischung aus $\frac{2}{3}$ Zinn und $\frac{1}{3}$ Blei bestehen. Bei der Orgelprobe hat sich der Orgelbauer gefallen zu lassen, daß

entweder eine kleine Pfeife weggenommen, oder auch, daß von einer großen ein Stück abgeschnitten und eingeschmolzen oder auf die schon früher angezeigte Art probirt wird. Die fehlende Pfeife oder das ausgeschnittene Stück hat der Orgelbauer unentgeldlich zu ersetzen oder einzulöthen. Zeigt die Probe schlechteres Metall, als akkordirt wurde, so hat der Orgelbauer sich einen bedeutenden Geld-Abzug, der nach Umständen die Hälfte der akkordirten Summe erreichen kann, gefallen zu lassen oder anderes Pfeifwerk zu liefern.

So nothwendig die Zinnprobe ist, so ist es doch auch verdrießlich, deswegen eine oder mehre Pfeifen zu ruiniren. Ich schlage daher folgendes Auskunftsmittel vor. Wenn die Orgel abgestimmt wird, so werden fast von allen Pfeifen kleine Abschnitte gemacht. Ist nun ein zuverlässiger Mann bei der Hand, so nimmt derselbe solche Abschnitte sogleich in Empfang und merkt darauf an, von welcher Stimme und von welchem Tone sie sind. Mit diesen Abschnitten kann die Probe vorgenommen werden, ohne daß ein Irrthum zu befürchten ist. In Bezug auf die Holzpfeifen wird die zu wählende Holzart bei jeder Stimme besonders bemerkt, wobei aber vorausgesetzt wird, daß ganz trockenes und astfreies Holz dazu verarbeitet werde.

9) Das sämmtliche Pfeifwerk muß in- und auswendig sehr glatt gearbeitet werden. Die hölzernen Pfeifen müssen durch eingeleimte hölzerne Nägel gegen das Aufspringen verwahrt werden. Auf gleiche Weise werden die Vorschläge, welche durchgängig von hartem Holze herzustellen sind, verwahrt. Bei den zinnernen und metallenen Pfeifen ist noch besonders auf ein gleichmäßiges Löthen derselben zu sehen.

Die Orgelbauer streichen gewöhnlich die hölzernen Pfeifen inwendig mit Leim und Bolus, oder auch blos mit ersterem aus. Diese Methode ist in so fern gut, als die Poren der Holzwände ausgefüllt werden und die Pfeifen sicherer ansprechen, als wenn sie diesen Anstrich nicht haben. Allein mit Bolus vermengt, kann derselbe auch dazu dienen, die inwendige schlechte Arbeit zu verdecken. In einem solchen Falle kann der Anstrich eher nachtheilig als nützlich werden. Denn außerdem, daß durch denselben unebene, rauhe Wände übertüncht werden, so wirkt noch überdies die feuchte Luft sehr auf einen dicken Anstrich, weil der Leim nach und nach anfängt

zu quellen. An feuchten Wänden findet aber die schwingende Luftsäule einen bedeutenden Widerstand, welcher eine Verschlimmerung und Vertiefung des Tons zur Folge hat. Fast dasselbe gilt von dem rothen Anstrich der metallenen Pfeifen. Ich habe auf diese Art ausgestrichene Pfeifen gefunden, wobei die Farbe auf die Platte, wie sie von der Gießbank genommen wird, gestrichen war. Wie können solche Pfeifen einen guten Ton geben? Ein Anstrich zur Schließung der Poren ist gewiß zweckmäßig; doch darf er nicht dick seyn, die Beschaffenheit der Wände nicht verdecken, und den Einfluß der feuchten Luft nicht begünstigen. Ein solcher wird nach meinem Dafürhalten bewerkstelliget, wenn sowohl hölzerne als zinnerne Pfeifen blos mit Firniß oder Lack ausgestrichen werden.

Der Ton, die reine Stimmung und die Haltbarkeit des Pfeifwerks erfordern, daß die Pfeifen durchgängig eine genau senkrechte und feste Stellung haben. Die kleinen Pfeifen bis zu 4 Fuß Länge werden durch Pfeifenbreter, in welche sie genau eingepaßt seyn müssen, gehalten; größere werden an Pfeifenlehnen angehängt. Die Prospectpfeifen müssen natürlich sämmtlich angehängt werden; wenn sie mehr als 8 Fuß Länge haben, so sind sie doppelt anzuhängen und jede Pfeife muß mit 4 Henkeln versehen werden, welche auf den beiden Pfeifenbretern aufsitzen, und auf diese Weise verhindern, daß das ganze Gewicht der Pfeife auf dem Fuße ruhe, und dieselbe in Gefahr ist, sich bald zusammen zu setzen. Wenn die großen Pfeifen in Thürmen stehen, dann ist es zweckmäßig, hinter der mittelsten und größten Pfeife Stützen zu stellen, welche das Sinken der Pfeifenbreter verhindern.

In der hiesigen Stadtorgel war bei Erbauung derselben diese Vorsicht nicht angewendet worden, daher setzten sich die großen Pfeifen bald zusammen und mußten endlich durch Verdoppelungen, welche in die Füße eingelöthet wurden, in einen leidlich haltbaren Zustand gesetzt werden.

10) Damit das metallene Pfeifwerk von einer solchen Stärke gearbeitet werde, daß auf eine sichere Intonation und lange dauernde Reinheit der Stimme, so wie auch auf die möglichste Haltbarkeit der Pfeifen selbst zu rechnen ist, so können folgende drei Wege eingeschlagen werden:

a) Bei jeder Stimme wird das Gewicht beigefügt, welches dieselbe wenigstens haben muß, wenn sie annehmbar seyn soll. Hat die abgelieferte Stimme das verakkordirte Gewicht nicht, so läßt sich der Orgelbauer für jedes fehlende Pfund *** Groschen Abzug gefallen.

Wenn hierbei der Preis eines Pfundes nur so hoch gestellt würde, wie es der Orgelbauer kauft, so könnte es demselben ganz einerlei seyn, ob die abgelieferte Stimme das richtige Gewicht hätte oder nicht, und die Gemeinde wäre noch immer in Gefahr, sehr schwaches Pfeifwerk zu erhalten, weil solches die Arbeit erleichtert. Der Preis eines Pfundes muß vielmehr so gestellt werden, daß, wenn das Gewicht der Stimme nur die Hälfte der akkordirten Pfunde erreicht, der Abzug dem akkordirten Preise für dieselbe gleich ist, weil eine so schwach gearbeitete Stimme wirklich in der Orgel keinen Werth hat. Das Wiegen der Stimme muß vor der Aufstellung geschehen, wobei Jemand gegenwärtig seyn muß, der die zu jeder Stimme gehörigen Pfeifen kennt.

b) Zur Erlangung dauerhaften Pfeifwerks wird der Werth des Metalls und die Arbeit, jedes besonders akkordirt und bezahlt. Das Arbeitslohn wird jeder Stimme beigefügt. Für jedes Pfund Metall von der früher angegebenen Mischung erhält der Orgelbauer *** Groschen, für jedes Pfund reines Zinn werden *** Groschen bezahlt. Das Pfeifwerk wird vor der Aufstellung gewogen und nach seinem Zinngehalt geprüft.

Bei dieser Art, das Zinn-Pfeifwerk zu verakkordiren, muß man sich hüten, den Preis für das Pfund zu gering zu setzen; denn in diesem Falle würde der Orgelbauer bei leichtem Pfeifwerk im Vortheil seyn und die Gemeinde sehr im Nachtheil. Der Umstand, daß die Arbeit um ein Geringes erschwert wird, wenn das Pfeifwerk von guter Masse und stark geliefert werden muß, macht es räthlich, daß dem Orgelbauer ein Geringes mehr für das Pfund verwilliget werde, als der Einkaufspreis beträgt.

c) Der Orgelbauer hat beim Abschluß des Akkordes Probepfeifen zu liefern, nach welchen sowohl die Qualität des Metalls, als auch die Stärke der zu verarbeitenden Platten beurtheilt werden kann. Für große Pfeifen können auch einzelne Blechstücke genügen.

11) In Bezug auf solche Stimmen, welche zum Theil aus Holz-, zum Theil aus Metall- oder Zinnpfeifen bestehen, wird bemerkt, daß bei gleicher Tonhöhe die Querschnitte beider Pfeifenarten als gleich groß vorausgesetzt werden, so daß also auch die Fläche des Aufschnittes für eine gewisse Tonhöhe gleich groß bleibt, die Pfeife mag nun von Zinn oder Holz gemacht werden.

Holz- und Zinnpfeifen können in der Klangfarbe nie genau mit einander übereinstimmen; denn die durch die Luftschwingungen erregten Erschütterungen des Oberlabiums und der Seitenwände einer Holzpfeife theilen dem Tone natürlich eine ganz andere Art von Eigenthümlichkeit mit, als ähnliche Erschütterungen einer Zinnpfeife. Wenn man aber bedenkt, daß die große Octave einer Zinn- oder Metallstimme etwa das dreifache Gewicht der übrigen $3\frac{1}{2}$ Octaven hat, so wird es nicht befremdend scheinen, wenn große Metallstimmen in den tiefen Tönen der Ersparniß wegen mit Holzpfeifen fortgesetzt werden. Daher kommt es auch, daß herkömmlich Zinn- und Holzpfeifen als gleich weit mensurirt betrachtet werden, wenn bei gleicher Tonhöhe ihre Querschnitte gleich sind.

12) In Bezug auf die Figur des Querschnittes einer hölzernen Pfeife wird ferner vorausgesetzt, daß derselbe stets ein Rechteck ist, dessen kleinere Seite dem vierten Theile der Circumferenz, und dessen größere Seite dem Diameter einer zinnernen von gleicher Mensur gleich ist; so daß also der Aufschnitt für eine gewisse Tonhöhe gleiche Breite und Höhe erhält, die Pfeife mag nun von Holz oder Zinn gemacht werden.

Die Orgelbauer sind schon bisher gewohnt gewesen, den hölzernen Pfeifen mehr Tiefe als Breite zu geben; daher kann ihnen die eben gegebene Bestimmung im Allgemeinen nicht auffallen. Dadurch aber, daß die Tiefe der Holzpfeife dem Diameter der zinnernen, und die Breite dem vierten Theile der Circumferenz gleich gesetzt wird, sind besondere Mensurtafeln für die Holzpfeifen entbehrlich; weil $\frac{1}{4}$ der Circumferenz zugleich die Breite des Aufschnitts ist, wofür auf jeder Mensurtafel eine Linie gezogen wird, und die Diameter der Zinnpfeifen ohnehin angedeutet werden müssen.

13) Die Orgel soll nach der jetzt allgemein üblichen gleichschwebenden Temperatur, und zwar im Cammerton nach den in *** gebräuchlichen Chorinstrumenten, eingestimmt werden.

Bei dieser Bestimmung muß Rücksicht auf die vorhandenen Geldmittel und auf den Platz, welchen die Orgel einnehmen soll, genommen werden. Finden sich von der einen oder andern Seite Einwendungen, so muß es beim Chortone bleiben.

14) Bei der Reinstimmung müssen die Pfeifenränder ganz genau nach der Horizontal-Ebene abgeschnitten werden. Alle oben eingeknillte Metallpfeifen, oder auch solche, deren Ränder eine andere als die Kreisform haben, sind verwerflich. Die hölzernen offenen Pfeifen, etwa vom 3 Fußton an, müssen Stimmblättchen haben; diese dürfen aber nicht unter 45 Grad eingebogen seyn, weil außerdem die Pfeifen als verschnitten betrachtet werden, und mit neuen ersetzt werden müssen.

Einer Orgel, deren Pfeifen beim Stimmen übel zugerichtet worden sind, ist schon das Siegel des Verderbens aufgedrückt; daher ist die Erfüllung der eben gestellten Bedingungen unerläßlich. Auch ist dies bei gehöriger Geschicklichkeit und Vorsicht von Seiten des Orgelbauers nicht schwer; denn wenn die Orgel zuerst etwa gegen $\frac{1}{8}$ Ton tiefer gehalten, alle Pfeifen richtig intonirt und oben ziemlich gleich abgeschnitten werden, so können die Pfeifen bei der letzten Reinstimmung durch ein nochmaliges geringes Verkürzen oben ganz eben abgeschnitten werden.

15) Dispoſition der Stimmen, wobei, außer dem Namen jeder Stimme, der Fußton, das Material, das Mensurverhältniß, wenn es kein sich gleichbleibendes ist, die Mensur, d. h. der Umfang oder der Durchmesser, überhaupt die Dimensionen für irgend einen Ton, am besten für die größte Pfeife der fraglichen Stimme — das Verhältniß der Höhe des Aufschnittes zum Diameter oder zur Tiefe der Pfeifen, vielleicht auch die Größe der Mündungen und Bohrlöcher angegeben werden, so wie sich dieses alles in jedem wohldurchdachten Bauplane finden muß. Bei jeder Stimme ist zu bemerken: die Forderung des Orgelbauers für a) Material und b) Arbeit (inclusive der Aufstellung, Intonation und Stimmung), nebst einer allgemeinen Angabe der Klangfarbe und Klangstärke. Auch ist zu bemerken, welche Stimmen in den Prospect kommen sollen, und ob etwa von den innern Stimmen Pfeifen gekröpft werden müssen.

16) **Windladen.** Die Windladen sollen sämmtlich von ganz trockenem, fehlerfreiem, gerade gewachsenem und astlosem Eichenholze verfertiget werden.

Um Mißverständnisse zu verhüten, wird hier gleich bemerkt, daß zu den Windladen gerechnet werden: Rahmen, Cancellenschiede, Cancellenspünde, Schleifen, Dämme, Pfeifenstöcke und Windkasten. Die Cancellenventile gehören zur Traktur.

Die Breite und Tiefe der Windladen muß hinreichend seyn, daß alle Pfeifen auf denselben geräumig zu stellen sind und ungehindert ansprechen können, d. h. sich weder in der Klangstärke, noch in der Tonhöhe merklich verändern, wenn die nächst vorstehenden Pfeifen weggenommen werden, oder, wie es häufig der Fall ist, daß eine Stimme ihre reine Stimmung verliert, wenn die nebenstehende dazu gezogen wird. Die Pfeifenfüße müssen winddicht in kesselförmig gebohrte oder gebrannte Vertiefungen eingepaßt werden. Das sämmtliche Pfeifwerk muß genau senkrecht und fest auf den Windladen stehen. Die Pfeifenstöcke werden durch hölzerne Schrauben aufgeschraubt, welche vermittelst eines eisernen Schlüssels, welchen der Orgelbauer zu liefern hat, angezogen oder nachgelassen werden können, ohne eine Pfeife deswegen ausheben zu müssen.

Wenigstens ist diese Bedingung sorgfältig in Betreff der kleinen Pfeifen zu erfüllen; weil diese die Pfeifenstöcke durch ihre Schwere nicht so stark andrücken, daß nicht da und dort ein übermäßiger Windverlust unter den Pfeifenstöcken statt finden sollte.

Unter den Schleifen werden die Windladen mit sämisch garem Leder belegt, welches mit dem Glashobel fein und eben abgeschliffen wird. Die Schleifen werden auf beiden Seiten mit Wasserblei glatt gerieben.

Wenn die Windladen ganz vorzüglich winddicht hergestellt werden sollen, so müssen auch diejenigen Pfeifenstöcke, auf welchen entweder kleine Pfeifen oder auch größere, welche sehr wenig Luftzufluß zur Ansprache nöthig haben, unten mit sämisch garem Leder belegt werden. Viele Orgelbauer sind gewohnt, unter den Schleifen der Pedalladen gar nicht zu beledern. Wenn auf sehr akkurate Arbeit zu rechnen ist, so mag diese Methode genügen.

Die Fläche, wo die Ventile sich befinden, muß mit ganz feinem, starken Zeichenpapier überleimt werden, weil hierdurch das winddichte Anschließen der Ventile sehr befördert wird.

Wenn in einer Windlade Doppelcancellen nöthig sind, dann ist es zweckmäßig, zwischen beiden Cancellen eine Communication durch einen oder mehrere Einschnitte oder Löcher in dem Cancellenschiede herzustellen, welche einen etwas größern Luftzufluß verstattet, als die zugehörige Ventilöffnung beträgt. Oder, da solche Windladen gemeiniglich mit großen Stimmen besetzt sind, für welche in der Tiefe große Löcher gebohrt werden müssen, deren Durchmesser die Breite einer Cancelle übersteigt, so kann es vielleicht der Praktik noch angemessener seyn, dem Zwischenschied gar nicht die Höhe der Cancellen zu geben, sondern etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 ganzen Zoll fehlen zu lassen, wodurch für die Bohrlöcher die Breite zweier Cancellen plus der Dicke des Cancellenschiedes erhalten werden.

Bei der Anordnung und Stellung des sämmtlichen Pfeifwerks muß darauf Rücksicht genommen werden, daß die Durchstimmung desselben möglichst erleichtert werde, daß die Gänge um das Pfeifwerk herum nicht zu schmal oder zu enge ausfallen, daß besonders die Mixturpfeifen leicht erlangt werden können, und daß wegen der Durchstimmung wo möglich keine Pfeifen abgetragen werden müssen.

Wenn bei einem sehr beschränkten Raume es nicht möglich ist, alle die eben angeführten Bedingungen zu erfüllen, so mag es noch hingehen, wenn nur große Holzpfeifen weggeräumt werden müssen, um zu dem übrigen Pfeifwerk zu gelangen. Es ist mir aber, ganz in neuester Zeit, ein Fall vorgekommen, daß, um das Hauptwerk bequem stimmen zu können, das ganze Pfeifwerk des Oberwerks abgeräumt werden mußte. Gegen solche unzweckmäßige Anordnungen muß sich die bauende Gemeinde beim Akkord zu verwahren suchen; denn, wenn auch solche Hindernisse mehr den stimmenden Orgelbauer als die Gemeinde treffen, so liegt es doch in der Sache, daß das Pfeifwerk bei so oftmaligem Abtragen in Gefahr ist, beschädiget zu werden.

Um möglichst leicht nachhelfen zu können, wenn sich an den Ventilen ein Fehler zeigt, so müssen die Windkastenspünde eine solche Lage haben, daß der Organist augenblicklich und bequem zu denselben gelangen kann. Ferner ist es bekannt, daß ein-

geklemmte Spünde bei feuchter Witterung so anschwellen, daß sie nicht heraus zu bringen sind und überdies den Windkasten von der Windlade absprengen. Alle diese möglichen üblen Zufälle sind durch angeschraubte, oder auch durch Keile angedrückte Spünde zu verhüten. Zu den Schrauben hat der Orgelbauer ebenfalls einen Schlüssel zu liefern.

Ich spreche hier aus Erfahrung gegen das Einklemmen der Spünde. An der hiesigen Stadtorgel, vor deren Reparatur, befanden sich eingeklemmte Spünde. Diese hatten nach und nach den ganzen Windkasten so weit von der Windlade abgesprengt, daß wegen des großen Windverlustes das Hauptwerk gar nicht mehr brauchbar war. Ich war daher genöthiget, vermittelst langer eiserner Schrauben, welche durch das Beutelbret in die Cancellenschiede angebracht wurden, den Windkasten winddicht an die Windlade zu treiben.

Während der Bearbeitung der Windlade werden zwar ohnehin der Windkasten und die Cancellen mit Leim ausgestrichen; allein, der Sicherheit wegen sind noch besonders vor der Bohrung die Cancellen durch die Ventilöffnungen mit Leim auszugießen.

Das Ausgießen trägt ganz besonders zur gehörigen Luftdichte der Cancellen bei, weil der heiße Leim in alle Oeffnungen dringt, durch welche die Luft Communikation mit der benachbarten Cancelle haben könnte, und welches da leicht möglich ist, wo die Cancellenschiede in die Rahmenstücke eingelassen sind. Es ist daher diese Methode jedem Orgelbauer sehr zu empfehlen. Eben so zweckmäßig ist es, die untere Seite der Windlade bis an den Windkasten mit starkem Papier zu überleimen.

Sehr lange Conducten sind zu vermeiden, weil die Ansprache der Pfeifen dadurch unsicher wird. Die Weite der Conducten muß stets die Größe der Löcher in den Pfeifenstöcken übertreffen, und zwar um so mehr, als die Pfeifen von ihren zugehörigen Löchern in der Windlade entfernt sind. Es versteht sich hierbei von selbst, daß die Conducten ganz winddicht und in oder an dem Pfeifenstock so sicher befestiget sind, daß durchaus kein Windverlust statt finden kann, oder auch in der Zukunft zu befürchten ist.

In der hiesigen Stadtorgel sprachen mehre der großen Pfeifen des Principal 16 Fuß sehr schlecht an, weil sich die Conducten von den Pfeifenstöcken abgelöst hatten, und dadurch ein so großer Windverlust entstanden war, daß es den Pfeifen an Zufluß fehlte.

Das Lager zu den Windladen muß hinreichende Festigkeit haben und wo möglich so construirt seyn, daß die Windladen in gleicher Höhe erhalten werden, wenn die feuchte Witterung auf das Holzwerk wirkt. Hierbei ist bekanntlich blos Längenholz verläßlich, starke Querstücken sind aber als Unterlagen unter die Windladen zu vermeiden. Das Lager selbst muß auf unerschütterlichem Grunde ruhen.

Die Claves werden zwar durch Schrauben zum Stellen eingerichtet, indessen ist es doch für jeden Orgelspieler verdrießlich, wenn sich die Stellung der Tasten gar zu oft und zu bedeutend verändert; daher muß es die Sorge des Orgelbauers seyn, die Verbindung der Claviatur mit den Ventilen so herzustellen, daß die Witterung so wenig als möglich Einfluß auf die Verstellung der Claves hat.

Breite und Tiefe der Windladen hat der Orgelbauer nach Maaßgabe der Disposition der Stimmen und der Größe des Orgelchors anzugeben. Im Fall nicht alle Pfeifen auf der Windlade stehen können, so hat der Orgelbauer diejenigen namhaft zu machen, welche auf Bänke gestellt werden müssen. Höhe der Cancellen, Breite der Cancellen, Breite der Cancellenöffnungen, Aufgang der Ventile.

Alle diese Größen hat der Orgelbauer der Disposition gemäß anzugeben.

Forderung des Orgelbauers für a) Material und b) Arbeit der Windladen zum: Hauptwerk, Oberwerk ꝛc. und Pedal, inclusive des Legens der Pfeifenbreter, Pfeifenlehnen, Pfeifenbänke und Conducten.

Traktur.

Die Traktur muß möglichst einfach angelegt werden, d. h. zur Verbindung der Tasten mit den Ventilen dürfen nur so viele Zwischenglieder angewendet werden, als unumgänglich nothwendig sind. Jedoch ist bei Anwendung dieses Grundsatzes auch zugleich darauf Rücksicht zu nehmen, daß sich die

Zwischenglieder nicht dehnen und dadurch einen Theil der Bewegung der Taste unwirksam machen, ferner daß sie nicht das Verziehen oder Verwerfen fürchten lassen; denn Holz ist sehr selten in diesem Bezuge ganz verläßlich. Zu den Wellenrahmen und Wellen ist vorzüglich reines, gerade gewachsenes Kiefernholz anzuwenden, zu den Döckchen und Aermchen Adelsbeerholz. Die Ventile können aber von ganz leichtem, schönen und gespaltenen Tannen- oder Fichtenholze gemacht werden, wobei die Jahresringe in senkrechte Richtung gebracht werden. Die Auflage der Ventile darf $\frac{1}{4}$ Zoll nicht übersteigen. Die Belederung muß wenigstens 2fach seyn. Statt der gewöhnlichen Windsäckchen sollen in das Beutelbret Messingplättchen eingelegt werden, wodurch die Koppeldrähte möglichst winddicht gehen. Wellenbreter dürfen nicht angewendet werden, sondern Wellenrahmen. Die Wellen müssen nach ihrer Länge so viel Spielraum haben, daß kein Einklemmen derselben zwischen den Döckchen zu befürchten ist. Sowohl die Anhängedrähte oder Schlingen, als auch die Wellenstifte, müssen auf das Genaueste eingepaßt seyn und gerade so viel Spielraum haben, daß sie leicht beweglich sind, ohne Klappern und Rasseln zu verursachen. Die Stellschrauben müssen bequem angebracht seyn. Wenn zu einer Taste mehr als Ein Ventil gehört, so darf nur eins auf die gewöhnliche Weise angehängt seyn, die übrigen müssen durch Schrauben gestellt werden können. Um die Einwirkung der Witterung auf die Mechanik zu vermindern, so sollen die Wellenrahmen und Wellen mit Firniß angestrichen werden. Dasselbe muß auch mit den Winkeln und Wippen geschehen, im Fall dergleichen angewendet werden. Die Abstrakten müssen von leichtem Holze hergestellt, und an den Enden gegen das Ausspringen mit Leinwand überleimt werden. Sehr lange Abstrakten müssen in der Mitte durch einen Rechen gehen, oder sie können auch in zwei Theile getheilt und an eine Wippenreihe angehängt werden.

Die Claviaturen müssen von ausgesuchtem und gespaltenem Tannen- oder besser Lindenholze gemacht und richtig eingetheilt werden. Ihre Lage muß für einen Spieler von mäßiger

Größe bequem seyn. Die einzelnen Tasten dürfen an den Leitstiften nur so viel Spielraum haben, als nöthig ist, um das Einquellen zu verhüten. Alles Klappern derselben ist durch gute Fütterung zu beseitigen. Die untern Claves können mit gebleichten Knochen, die obern mit Ebenholz belegt werden. Das Hauptmanual kann unten eine Verdoppelung erhalten, um dasselbe gegen das Biegen zu schützen, wenn die Nebenmanuale angekoppelt werden. Der Umfang der Manual-Claviaturen soll von C_0 bis f^3 mit Einschluß des großen Cis_0 seyn. Die Pedal-Claviatur wird von Steineichenholz zu verfertigen seyn, und soll von C_0, Cis_0 bis d^1 gehen. Die Manual-Koppelung soll durch Wippen bewirkt werden, und die Ankoppelung durch einen Registerzug, welcher an der linken Seite des Spielers anzubringen ist, während des Spiels geschehen können. Zum Pedal-Koppel sollen besondere Ventile und Traktur gehören, und die Ankoppelung soll ebenfalls während des Spiels geschehen können. Sowohl die Claviaturen, als auch die sämmtlichen Koppel müssen bequem durch Schrauben gestellt werden können.

Der Tastenfall soll für das Hauptwerk im Basse ** Linien, im Diskant *** Linien, für das Oberwerk *** Linien und für das Pedal *** Linien betragen.

Die Lage der Pedal-Claviatur muß so seyn, daß sich das mittlere c^0 des Pedals senkrecht unter dem mittleren c^1 der Manuale, und die Pedalscheide senkrecht unter dem Vorsetzbret des Oberwerks befindet. Unter- und Obertasten dürfen nicht zu kurz gemacht werden, damit auf den letztern bequem übergesetzt und auf den erstern der Absatz gebraucht werden kann. Für die Obertasten genügt $4\frac{1}{2}$ Zoll. Die Höhe der Bank und die Höhe des Hauptmanuals ist so einzurichten, daß ein Mann von mittlerer Größe bequem spielen kann.

Forderung des Orgelbauers

für die Manual-Claviaturen (inclusive der Wippenkoppel)
für die Pedal-Claviatur,
für die Traktur zum Hauptwerk,
für die Traktur zum Oberwerk,

für die Traktur zum Pedal,
für das Pedalkoppel.

In Bezug auf den bei den Manual-Cancellen-Ventilen vorkommenden verschiedenen Ventilaufgang ist noch Folgendes zu bemerken:

Die vortheilhafteste Größe des Ventilaufgangs ist stets die halbe Breite der Cancellenöffnung. Da nun diese letztere sich nach der Größe des Luftzuflusses verändert, so muß sich begreiflich der Ventilaufgang ebenfalls in gleichem Verhältnisse mit den Breiten der Cancellenöffnungen verändern; denn sollte derselbe sich gleich bleiben und die im Diskante nöthige Größe haben, so ist der Baß schwindsüchtig; soll er aber den großen Pfeifen genügen, so ist die Spielart im Diskant unnöthig hart und schwer. Demohngeachtet widerstreben die Orgelbauer gewöhnlich der Ausführung, vielleicht, weil sie sich mit keiner Ausführungsart recht befreunden können; denn nach der gewöhnlichen Art scheint Alles sehr regelmäßig, da doch im Grunde eine große Unregelmäßigkeit in Bezug auf die für den Luftzufluß nöthigen Ventilöffnungen statt findet. Nach meiner Methode dagegen wird allerdings die Traktur nicht mehr so regelmäßig aussehen, allein ihre Wirkung wird der Sache angemessener seyn. Ich thue daher im Betreff der Ausführungsart folgende Vorschläge:

Der oben angegebene verschiedene Ventilaufgang kann wenigstens, zum Vortheil der Spielart, näherungsweise, vermittelst der Claves und der ersten Wellenarme, bewirkt werden.

Es mag ein Zug- oder Druckwerk seyn, so können die ersten Wellenarme von so verschiedener Länge gemacht oder auch nur in so verschiedenen Entfernungen von der Achse gebohrt werden, als der verschiedene Ventilaufgang wünschenswerth macht, wobei der Ventilaufgang in den obersten Octaven stets reichlich genommen werden kann.

Ist das Wellbret weit von der Claviatur entfernt, in welchem Falle die Traktur meistens ein Zugwerk ist, so schadet es nichts, wenn nicht alle Abstrakten genau in senkrechter Richtung ziehen; es können daher die Schrauben auf der Claviatur wie gewöhnlich ange-

bracht seyn. Wenn aber das Wellbrett nahe ist, dann sind die Schrauben oder Löcher in der Scheide für die Stecher genau senkrecht unter oder über die Löcher in den Aermchen anzubringen; daher werden sie in diesem Falle keine gerade, mit der Richtung der Tastenlänge senkrechte Linie auf oder unter der Claviatur bilden können.

Größe des Feder- und Luftdrucks auf die Ventile. Schwere der Spielart für jedes Clavier, und Pedal, und zwar a) in den untersten Tönen, b) in den mittleren Tönen.

Registratur.

Das Werk soll überhaupt *** Registerzüge erhalten, nämlich

*** zur Regierung der Schleifen,
*** zu den Koppeln,
1 zu der Calcantenklingel und
*** zu den Sperrventilen.

Die Registerzüge oder Manubrien sind zu beiden Seiten der Manuale so zu ordnen, daß sich für jedes Clavier an jeder Seite eine Reihe befindet. Die Bässe und Nebenzüge nehmen den unten übrig bleibenden Raum ein. Die Richtung der Registerknöpfe und Stangen muß senkrecht mit der vordern Seite des Gehäuses seyn, nicht etwa seitwärts, wie es manchen Orgelbauern beliebt. Die Registerknöpfe werden aus feinem harten Holze gedreht und schwarz gebeizt. In den Kopf wird eine Vertiefung eingedreht zur Aufnahme des Porzellanschildchens, worauf der Name der Stimme eingebrannt ist. In den Rand des Schildchens muß eine Vertiefung eingedreht oder gedrückt seyn. Vor dem Aufleimen wird ein feines Leinwandstückchen über die Hinterseite gezogen, und vermittelst eines starken Fadens in die Randvertiefung befestiget. Auf diese Art vorbereitet, wird nun das Schildchen in den Registerknopf eingeleimt.

Es ist schon eine geraume Zeit verflossen, seitdem die Porzellanblättchen in Aufnahme gekommen sind, und dennoch werden sie noch immer so sorglos befestiget, daß schon nach einer kurzen Zeit das Herausfallen derselben erfolgt, was doch gewiß für den Orgelspieler eine verdrießliche Sache ist. Ich rathe daher das vorhin angegebene Verfahren recht dringend zur Anwendung an.

Die Registerstangen, Wippen, Wellen und Koppelstangen sind von Eichenholze herzustellen; Winkel und Wellenarme werden am besten von Eisen gemacht. Alle Dornen sind gegen das Herausfallen durch vorgeleimte Lederstückchen zu verwahren. Alle Züge müssen beim Anziehen gleich weit aus dem Gehäuse herausgehen, und sich mit mäßiger Kraftanstrengung regieren lassen.

Forderung des Orgelbauers für *** Registerzüge . . .

Bälge.

Es werden geliefert *** Bälge von *** Fuß Länge und *** Fuß Breite. Die Platten sollen aus 3- bis 4zölligen Rahmenstücken mit $\frac{5}{4}$zölligen Füllungen bestehen. Das Material soll Kiefernholz seyn. Die Füllungen werden, da wo sie in die Rahmenstücke eingepaßt sind, doppelt beledert, und zwar so, daß der zweite Lederstreif über den ersten greift. Die Seitenfalten werden mit einander und mit den Platten in Entfernungen von 6 Zoll vermittelst Roß- oder Hirschflechsen dauerhaft verbunden. In die Querfalten sind die Flechsen in einer Weite von 3 Zoll einzubohren. Hierbei wird zugleich ein Lederriemen zwischen die Falten gelegt, um das Knarren zu verhindern, wenn sich die Falten auf einander reiben. Auf die verbundenen Falten sollen Streifen ungebleichter Flachsleinwand geleimt werden, weil solche Leinwandstreifen das Dehnen der Flechsen und des Leders verhindern. Auf diese Streifen kommt eine doppelte Belederung, wobei, wenn die Bälge in vorzüglich guten Stand gesetzt werden sollen, das erstemal Schafleder und das zweitemal Kalbleder angewendet wird. Die Ecken erhalten über die gewöhnliche Belederung noch besondere Lederkappen, der Haltbarkeit wegen. Die Lederzwickel sollen aus zweifachen Lederstücken mit dazwischen geleimtem feinen Papier bestehen, weil nur auf diese Art dem Windverluste, welcher gewöhnlich an diesen Stellen des Balgs statt findet, vorgebeugt werden kann. Die Oberplatte ist durch starkes Zimmerholz gegen das Biegen zu schützen. Inwendig ist der ganze Balg mit Leim und Bolus auszustreichen; auswendig ist ein Firnißanstrich vortheilhaft, um das Eindorren der Füllungen zu ver-

hüten. Die zur Verdichtung der Luft nöthigen Gewichte müssen gegen das Wegnehmen oder Verschieben gesichert seyn. An dem Hauptkanal ist der Grad zu bemerken, nach welchem das Werk intonirt und eingestimmt worden ist. Die Fangventile müssen auf Rahmen liegen, und der Rahmen muß zum Herausnehmen eingerichtet seyn. Die Ventile selbst müssen so leicht, als die Haltbarkeit verträgt, und so groß seyn, daß sie das Aufgehen der Oberplatte nicht zu sehr erschweren.

Die Ventile erschweren das Aufziehen des Balgs, wenn bei langsamer Bewegung der Oberplatte die äußere Luft schon mit solcher Heftigkeit einströmt, daß die Ventile davon völlig gehoben werden. Zu groß sind die Ventile, wenn sie bei mäßiger Bewegung des Clavis kaum aufgehen. Der Rahmen, auf welchem die Fangventile liegen, wird am besten nahe an den Querfalten angebracht, damit nach Wegnahme desselben kleine Mängel, welche sich gewöhnlich bald an den Querfalten einstellen, beseitiget werden können.

Die Balg-Claves müssen zwar dem Biegen hinlänglich widerstehen, indessen sind sehr schwere Claves dem Schwanken des Orgeltons förderlich; daher ist es zweckmäßig, dieselben mehr hoch als breit zu machen, oder auch eine aus einer 2zölligen Bohle geschnittene Verdoppelung aufzuleimen und zu nageln. Der Ruhepunkt muß so angebracht seyn, daß ein Mann von mäßiger Schwere die Bälge treten kann. Die Unterlage muß an sich sehr fest seyn und auch auf festem Grunde ruhen. In die Unterlage wird entweder für jeden Balg ein starker Leitstift, oder es werden zwei eiserne Pfannen eingetrieben, in welchen sich eine abgedrehte und polirte Achse bewegt. Wenn die Oberplatte auf den Stecher drückt, dann ist der letztere 2 Zoll dick und 5 bis 6 Zoll breit zu machen. Die eisernen Dornen müssen $\frac{3}{4}$ Zoll dick und glatt abgedreht seyn. Gegen das Herausfallen sind sie durch eiserne Vorstecker zu verwahren. Dem Calcanten ist sein Geschäft durch Anhalteleisten, Bänke und Treppen möglichst zu erleichtern. Jeder Clavis muß sich zwischen zwei Leitstangen bewegen.

Das Balglager muß von hinreichender Stärke und Festigkeit hergestellt werden. Die Unterplatte muß eine gegen den Ho-

rizont so geneigte Lage haben, daß die Ebene der aufgezogenen Oberplatte mit der Horizontal=Ebene parallel ist. Weil durch eine solche Lage die Ungleichheit des Windes noch nicht völlig gehoben ist, so sind Gegenfedern anzubringen, um vermittelst derselben die noch übrig bleibende Ungleichheit beseitigen zu können.

Forderung des Orgelbauers für *** Bälge,
für das Balglager und Legen derselben,
für die zugehörige Mechanik, inclusive
der Bänke, Treppen und Leisten.

Windführungen.

Den Anfang der Windführungen machen die Kröpfe. Sie sind an irgend einer passenden Stelle der Unterplatte anzubringen, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Oeffnung weit genug in den Balg hineingeht, damit der Balg in dem letzten Momente nicht selbst der Luft den Ausgang erschwere. Die Kröpfe müssen stets um so viel weiter als der Hauptkanal seyn, als die Ventilrahmen Flächeninhalt haben. Diese Rahmen sind so weit in die Kröpfe hinein zu legen, daß die aufgehenden Ventile nicht in den Hauptkanal reichen. Solcher Ventile sind an jedem Rahmen 4 anzubringen und so leicht herzustellen, daß nur ein sehr geringer Druck nöthig ist, um dieselben zu öffnen. Sie sollen deshalb aus dünnen Rahmen von weichem Holze bestehen, über welche Papier und Leder geleimt wird.

Sowohl die Kröpfe, als auch der Hauptkanal und die Nebenkanäle, sind von zölligen kiefernen Bretern herzustellen, inwendig mit Leim auszustreichen und auswendig mit starkem Papier zu überleimen. In alle Winkelbiegungen sind Stücke einzusetzen, wodurch die Weite des Kanals etwa bis auf das Doppelte gebracht wird.

Die sämmtlichen Kanäle sollen den Wind aus den Bälgen auf dem kürzesten Wege in die Windkasten bringen.

Es muß indessen hierbei bemerkt werden, daß der Wind entweder zwischen zwei zusammengehörigen Windladen, oder an den beiden entgegen gesetzten Enden des Windkastens, und wo möglich bei

den kleinen Pfeifen eingeführt werde; denn es würde wohl schwerlich eine gute Wirkung im Ton erfolgen, wenn die Bälge an der Seite der Orgel lägen und der Wind am Ende des Windkastens eingeführt würde, und von da den ganzen Weg nach dem entgegen gesetzten Ende der Windlade durch den Windkasten zurück zu legen hätte. In diesem Falle ist es besser, den Hauptkanal unter der Windlade hingehen zu lassen und den Wind an mehreren passenden Stellen in den Windkasten zu führen.

Gehäuse und Ausbau der Orgel.

Bestimmung der Breite, Tiefe und Höhe des Gehäuses, wenn keine Risse vorhanden sind, nach welchen die fraglichen Dimensionen beurtheilt werden können. Fertigung eines Clavierschrankes mit Bändern und Schloß, des Notenpultes und einer (gefütterten und mit Kalbleder beschlagenen) Pedalbank.

Fertigung der Säulen, Kapitäler, des Simswerks und der Verzierungen über den Prospectpfeifen. Anstrich und gute (echte) Vergoldung (letztere ist auf dem Risse mit Gelb zu bezeichnen).

Fertigung der Verschläge, Thüren, Bänder und Schlösser zur Verwahrung des Orgelwerks und der Balgkammer; ferner der Gänge und Treppen, um zu allen Theilen gelangen zu können.

Fuhren zur Abholung der fertigen Arbeit und des Werkzeugs, Zurückbringung des letztern.

Reisekosten für den Orgelbauer und seine Gehülfen.

Kost, Wohnung und Betten, nebst Einräumung eines Arbeitslokals für den Orgelbauer, wobei die Zeitdauer der Aufstellung festzustellen ist, wenn die Gemeinde diese Leistungen übernimmt. Die Zahl der Arbeiter bleibt während der Aufstellung nicht gleich, doch kann dieselbe wenigstens beiläufig angegeben werden.

Es ist zwar anzunehmen, daß jeder Orgelbauer, dem an der guten Sache gelegen ist, während der Aufstellung bei seinen Leuten bleiben und genaue Aufsicht über ihre Arbeit und sonstiges Benehmen führen wird; allein es sind öfter Fälle vorgekommen, wo dies nicht geschehen ist; daher rathe ich jeder Gemeinde, dem Orgelbauer das Versprechen abzufordern, ohne Einwilligung der Orts-

vorgesetzten den Bau nicht zu verlassen, wenigstens nicht auf so lange Zeit, daß die Gehülfen in Ungewißheit kommen, was zu thun sey.

Materialien, welche etwa die Gemeinde zu liefern hat. Stellung eines Calcanten oder Fröhners. Heizung des eingeräumten Lokals. Kohlen zum Löthen und Leimkochen.

Bestimmung der beiden Zeitpunkte, wenn die Aufstellung beginnen, und wenn die Orgel zur Uebergabe fertig seyn soll.

Forderung des Orgelbauers in Summa, Bestimmung der Münzsorten und Zahlungstermine. In Bezug auf die letztern ist es gewöhnlich, dem Orgelbauer einen kleinen Theil beim Abschluß des Akkordes auszuzahlen, einen Theil während der Arbeit, einen Theil oder auch den Rest bei der Uebergabe.

Der Vorsicht gemäß ist es, wenn die Gemeinde sich von dem Orgelbauer auf 4 bis 6 Jahre Garantie leisten läßt.

§. 138. Zum Schlusse folgen noch einige allgemeine Bemerkungen, welche bei dem Neubau einer Orgel zu berücksichtigen sind.

Die frühern Orgelbauer liebten, wie die meisten alten Orgeln bezeugen, einen starken durchdringenden Ton. Um einen solchen zu erhalten, bedurfte es nur kleiner Stimmen. Diese brauchten wenig Platz und kosteten nicht viel.

In der jetzigen Zeit hat sich der Geschmack zu einem edlern, der Kirche angemessenern Ton gewendet. Man sucht im Orgelton mehr Fülle, Tiefe und Schönheit zu gewinnen, als durchdringende Stärke, wenn letztere nur auf Kosten der bessern Eigenschaften des Tons gewonnen werden kann. Nach dieser Ansicht giebt man aber den Orgeln mehr große, besonders 8füßige, als kleine, 4- bis 1füßige Stimmen. Große Stimmen verlangen aber mehr Raum nach allen Seiten hin, daher sind die meisten Orgelchöre für die neuere Bauart zu klein; und wenn nun doch auf einem gegebenen Platz eine gewisse Stimmenzahl aufgestellt werden soll, so ist der Orgelbauer gezwungen, die Pfeifen so enge zusammen und in einander zu stellen, als nur immer möglich ist, wobei natürlich in Bezug auf eine reine Ansprache das Aeußerste gewagt wird.

Es können die Dimensionen der Orgelchöre für die verschiedenen Dispositionen nicht angegeben werden, jedoch gelten im Allgemeinen folgende Grundsätze:

1) Wenn das Orgelchor gegeben ist, so muß sich die Stimmenzahl und Stimmengröße nach demselben richten, und darf daher nicht nach Willkühr bestimmt werden.

2) Wenn für die Bälge nicht in der Nähe ein stets gesunder und trockener Ort gefunden werden kann, so müssen sie durchaus unmittelbar neben, oder besser, hinter die Orgel gelegt werden.

3) Wenn das Chor wenig Breite und Höhe, aber viel Tiefe hat und zwei Claviere gewünscht werden, so wird das dazu gehörige Pfeifwerk am besten auf Eine Windlade hinter einander gestellt.

4) Wenn viel Breite, aber wenig Tiefe und Höhe vorhanden ist, so wird das Pfeifwerk zum Haupt- und Oberwerk neben einander gestellt; d. h. neben die C_o-Cancelle des Hauptwerks kommt die C_o-Cancelle des Oberwerks u. s. f. Weil aber in diesem Falle die Windladen sehr breit werden, so können auch die obersten Octaven, welche blos kleine Pfeifen enthalten, abgesondert und etwas höher gelegt werden.

5) Wenn die Höhe so gering ist, daß keine 16füßige Stimme mit Vortheil aufgestellt werden kann, und der 16Fußton doch kräftig durchdringen soll, so wende man sich zu den einschlagenden Zungenstimmen, wobei freilich noch zu berücksichtigen ist, daß Jemand in der Nähe seyn muß, der diese Stimmen mit dem Labialpfeifwerk in gleicher Stimmung erhält.

6) Wenn es nicht an Breite und Höhe fehlt, die Tiefe aber kaum für die Breite der Windlade hinreicht, so suche man dieselben so hoch zu legen, daß die Bälge darunter angebracht werden können. Wird das Pedal mit in die Fronte gestellt, so kommen in diesem Falle alle Windladen über die Bälge zu liegen; muß aber das Pedal im Hintergrunde liegen, und enthält es so viel Stimmen, daß die Baß-Windladen die Breite der Bälge erhalten, so bleibt die Lage der Manualladen von der Lage der Bälge unabhängig.

Bei dem Neubau eines Orgelchors ist es unumgänglich nothwendig, daß die Disposition der Stimmen, die Lage aller Haupttheile der Orgel, die Anordnung der Prospectpfeifen und Verzierungen vorher entworfen, und ein geschickter Orgelbauer über den dazu erforderlichen Raum zu Rathe gezogen werde.

Von der Anordnung und Lage der Windladen und Claviaturen in Bezug auf den Organisten.

Die Lage der Windladen und Claviaturen wird zwar für die Gemeinden in den mehrsten Fällen gleichgültig seyn, für den Organisten aber ist sie desto wichtiger.

In den frühern Zeiten wurden größere Orgeln auf ein eigenes Chor gebracht — eine Einrichtung, die als höchst zweckmäßig anerkannt werden muß, wenn man bedenkt, daß der Organist nur in sehr seltenen Fällen von Noten spielt, gewöhnlicher aber von seiner augenblicklichen Stimmung und von der Eingebung der Fantasie abhängt. Musik ist aber eine Sprache des Gefühls. Die Stimmung der Gemüther wird also zum größten Theile, nämlich bei allen für Musik empfänglichen Zuhörern diejenige seyn, welche der Organist durch Hülfe seiner Kunst ausdrückt. Ist also der Organist in seinen Leistungen gestört und gehindert, so muß dieses nothwendig nachtheilig auf den Choralgesang und auf die dadurch bezweckte Erbauung der Gemeinde wirken. Man sorge daher wo möglich für ein abgesondertes Organistenchor.

Die beste Lage der Claviaturen ist, auch bei großen Orgeln, an der Vorderseite, und zwar im Gehäuse der Orgel; weil sich auf diese Art die Registratur und Traktur einfach anlegen läßt, der Organist die Wirkung der einzelnen Stimmen und Stimmenmischungen hinlänglich zu beurtheilen im Stande ist, und auf die Claviere und das Notenpult hinreichendes Licht fällt.

An großen Orgeln findet man die Claviaturen auch seitwärts angebracht, und zwar in solchen Fällen, wo die Lokalität es erlaubt oder wünschenswerth macht, daß durch die Mitte der Orgel ein Gang angebracht werde. Bei dieser Lage der

Claviaturen kann es leicht der Fall seyn, daß der Organist die Wirkung der Stimmen nicht so beurtheilen kann, als es nothwendig ist, wenn keine Mißgriffe in den Registermischungen vorfallen sollen; daher halte ich diese Einrichtung für den Organisten nicht für vortheilhaft. Indessen kann dadurch bisweilen die Traktur und Registratur so sehr vereinfacht werden, daß auf dieser Seite Vortheil für die Leichtigkeit der Spielart und Präcision der Ansprache gewonnen werden können, welche die oben berührten Nachtheile aufheben. Es versteht sich übrigens, daß ein solcher Gang in der Mitte der Orgel und neben den Claviaturen nur für den Organisten seyn darf.

Auch werden die Claviaturen in einen besondern Kasten (Spieltisch genannt) gebracht. Wenn durch einen solchen Spieltisch die Glieder der Traktur nicht vermehrt werden, so ist es eine sehr zweckmäßige Einrichtung. Allein gemeiniglich wird der Spieltisch mehr des äußern Ansehns wegen gemacht, ohne Rücksicht auf die dadurch complicirtere Traktur. In solchen Fällen ist derselbe schädlich, weil er Ursache einer zuckenden unbequemen Spielart wird, und überdies die Traktur mehrerer und öfterer Nachhülfe bedarf, als wenn die Orgel ohne Spieltisch hergestellt wird.

Die Manubrien müssen nicht nur bequem zu erlangen, sondern es müssen dieselben auch durch eine zweckmäßige Anordnung leicht zu übersehen seyn, damit der Spielende im Augenblick jedes Register finden kann, dessen er zu seinem Zwecke bedarf. Es ist also die bisweilen angewendete Methode, die Registerstangen parallel mit der Vorderseite des Gehäuses gehen zu lassen, nicht zu billigen, weil der Organist beim Aufsuchen der Register den Kopf stets von einer Seite nach der andern wenden muß, um die gewünschten Register zu finden. Auch ist das Herausziehen derselben weit unbequemer, als nach der gewöhnlichen Art. Noch nachtheiliger ist es, wenn die Register mit in den Spieltisch gebracht werden, weil sie in demselben so tief zu liegen kommen, daß der Organist sich bücken muß, um die Aufschriften lesen zu können.

Nächst der Anordnung der Claviaturen und Registerzüge

ist die Lage des Hauptwerks und Pedals in Bezug auf den Organisten zu berücksichtigen.

Das Hauptwerk und Pedal muß nicht nur überhaupt eine für die Ausbreitung des Schalls günstige Lage haben, sondern es sind, wo möglich, beide den Claviaturen näher zu legen, als die Windladen des Oberwerks und Brustwerks, damit der Organist die Wirkung der ganzen Orgel in dem Maaße und Verhältnisse genieße, in welchem dieselbe von den weiter entfernten Zuhörern empfunden wird.

An sehr alten Orgeln findet man noch Rückpositive. So sehr dieselben für die Ausbreitung des Tons vortheilhaft sind, indem nicht nur das zum Rückpositiv gehörige Pfeifwerk ganz abgesondert und frei in die Kirche wirken kann, sondern dadurch auch für das übrige Pfeifwerk mehr Platz in dem großen Gehäuse gefunden wird, so ist diese Einrichtung in neuer Zeit doch gänzlich außer Gebrauch gekommen, was in so fern für den Organisten einen Vortheil hat, als derselbe die Wirkung des Positivs besser beurtheilen kann, wenn es in dem großen Gehäuse, der obigen Ansicht gemäß, angebracht ist.

Pläne und Vorschläge zur Erbauung dem kirchlichen Zwecke entsprechender Landorgeln.

§. 139. Wenn bei den in den Städten vorkommenden Orgelbauten im Allgemeinen mehr auf eine kunstgemäße Construktionsweise, auf Schönheit und Mannigfaltigkeit des Tons und auf ein imposantes Aeußere gesehen wird, so wird auf dem Lande dagegen oft an den Orgelbauer die Forderung gestellt, das Bedürfniß einer Orgel mit den geringsten Mitteln zu befriedigen.

Dieser Forderung haben die Orgelbauer von jeher zu entsprechen gesucht, aber auf sehr verschiedenen Wegen. Der gewöhnlichste davon ist, die Orgel mit kleinen Stimmen zu besetzen. Ein solches Orgelchen braucht seiner kleinen Windladen und seines kleinen Pfeifwerks wegen wenig Platz, also auch nur ein kleines Gehäuse, nur kleine Bälge, und kann einen sehr durchdringenden Ton geben. Nach diesem Grundsatze sind

früherhin die meisten Landorgeln gebaut worden. In neuerer Zeit hat man eingesehen, daß solche Orgeln oder Positive eher auf den Tanzplatz, als in die Kirche passen. Sie verderben durch ihren kreischenden Ton den Kirchengesang, und durch das Vorherrschen des Mixturtons und die übrigen kleinen Stimmen die Orgelspieler, und zwar sowohl in Bezug auf kirchliche Ausdrucksweise, als auch in Betreff einer regelrichtigen Stimmenführung beim Präludiren und bei der Begleitung des Choralgesangs.

Diesen Nachtheilen wird begegnet, wenn bei jeder Orgel, auch der kleinsten, auf eine zweckmäßige, dem kirchlichen Ausdruck gemäße Besetzung der Grundstimmen, besonders des 8-Fußtons, gesehen wird, und wenn nicht mehr kleine Stimmen disponirt werden, als zur Schärfung und Deutlichmachung der achtfüßigen Stimmen nöthig sind.

Hieraus folgt:

Wenn überhaupt Principalstimmen für das Manual disponirt werden sollen, so ist vorerst ein Principal 8′ zu setzen. Ohne diese Stimme darf keine Octave oder Principal 4′ oder gar Principal 2 Fuß gesetzt werden; denn die Stimmen im 4- und 2 Fußton sind nur zur Schärfung des Principal-8 Fußtons brauchbar.

Das Principal 8′ verlangt aber viel Raum nach Breite und Höhe, und kostet auch viel, wenn es von Zinn hergestellt werden soll. Diesen Hindernissen wird aber leicht auf folgende Weise begegnet:

Die Kosten lassen sich nach Verhältniß des Aufwandes, der gemacht werden soll und kann, dadurch vermindern, daß die großen Pfeifen von Holz gemacht werden. Der Umfang der Holzpfeifen kann von C_0 bis fis° gehen. Holzpfeifen sind ohnehin dauerhafter, als schwache zinnerne, und können wegen der beträchtlichen Dicke der Seitenwände einen stärkern Ton geben, als zinnerne. Daß die Klangfarbe der hölzernen Pfeifen etwas verschieden von der zinnernen ist, kann, besonders in den Baßtönen, durch geschickte Intonation beim Uebergange von einer Pfeifengattung zur andern unmerklich gemacht werden.

Was die Höhe anlangt, so wird sich in den meisten Fällen nur Höhe genug für eine vierfüßige Stimme finden, bei gewöhnlicher Lage der Windlade. Man lege also die Windlade so tief als möglich und kröpfe die übrigen Pfeifen. Ist Raum auf der Seite oder hinter der Orgel, so können die größten Pfeifen auch horizontal gelegt werden. Mit einem Worte, es muß auf irgend eine Art möglich gemacht werden, daß die Orgel ein Principal 8 Fußton als Grundstimme erhalte; denn außerdem können mit keinem Rechte für das Manual kleinere Principalstimmen disponirt werden, sondern überhaupt nur Flöten- und Gedacktstimmen.

Zu einem Principal 8′ kann eine Octave 4′, und wenn die Größe der Gemeinde es nothwendig macht, eine Mixtur 3fach aus 2 Fuß, bestehend auf C_0 aus c^1 g^1 c^2, und nur auf c^2 mit c^3 g^3 c^4 repetirend, gesetzt werden.

Zu diesen Principalstimmen müssen wenigstens 2 Gedacktstimmen im 8- und 4 Fußton gesetzt werden.

Zwischen den großen Stimmen giebt es in den höhern Octaven so viel Raum, daß noch Pfeifen dazwischen gestellt werden können. Dieser Raum kann für eine Hohlflöte 8 Fußton von f° oder g° an, benutzt werden. Diese Stimme schließt sich, ihres weichen und vollen Tons wegen, sehr gut an das Gedackt an, und kann daher in dasselbe übergeführt werden. Mit dem Ueberführen einer Stimme hat es folgende Bewandtniß: Wenn eine Stimme nicht von C_0, sondern erst von einem höhern Tone, z. B. von f° anfängt, so wird dennoch für alle Töne bis C_0 hinab in der Windlade gebohrt, als wenn die Stimme vollständig wäre. Da, wo nun die Pfeifen aufhören, also hier von f° an, wird der Wind aus dem Pfeifenstocke durch eine Condukte in den Pfeifenstock derjenigen Stimme geführt, deren Pfeifen die Fortsetzung der unvollständigen machen sollen. In dem vorliegenden Falle also wird von f° bis C_0 der Wind aus dem Pfeifenstock der Hohlflöte in den Pfeifenstock des Gedackts geführt. Ist nun das Gedackt ohne die Hohlflöte allein gezogen, so erhalten die Baßpfeifen Wind durch die Bohrlöcher des Gedacktes. Ist die Hohlflöte

allein gezogen, so erhalten die Gedacktpfeifen Wind durch die Bohrlöcher der Hohlflöte. Sind beide Stimmen gezogen, so geht der Wind durch beide Pfeifenstöcke nach der Pfeife. In dem letztern Falle sollte man zwar meinen, die Pfeife müßte zu viel Wind erhalten; allein es tritt hier derselbe Vorgang ein, der sich in dem Hauptkanale findet. Dieser bekommt nämlich auch nicht mehr Wind, es mögen nun nur Ein Balg oder mehrere getreten werden. Sind nämlich die Bohrlöcher und Pfeifenfüße so weit, daß der Wind in dem Windkasten der Pfeife einen fast so hohen Grad der Dichte hat, als die Bälge überhaupt treiben, so kann dieser Grad durch vermehrten Zufluß nicht mehr gesteigert werden; die Pfeife wird also auch ihren Ton nicht verändern, wenn Wind aus beiden Pfeifenstöcken zuströmt. Bei kleiner Bohrung freilich würde der Wind im Windkasten eine viel geringere Dichte haben, als in der Cancelle, und daher auch sehr an Spannkraft zunehmen, wenn sich der Zufluß vermehrte. Geschickte Orgelbauer wissen aber diesen Fehler auf die vorher angedeutete Art zu verhüten.

Es sind bis jetzt 6 Stimmen für ein Manual disponirt worden, welche für eine kleine Landgemeinde zur Erhaltung der Ordnung beim kirchlichen Gesange und zu verschiedenartigen Präludien, nach Beschaffenheit des Liedausdrucks, hinreichend sind.

Weil die disponirten Stimmen zugleich für das Pedal benutzt werden können, so fehlt letzterem nur noch eine 16füßige Grundstimme, welche in dem bekannten Subbaß 16Fußton hinzugesetzt wird.

Es fehlen nun noch: Gehäuse, Windladen, Bälge, Windkanäle, Lager oder Gerüste, Traktur, Registratur, Verzierungen, Anstrich und Vergoldung, Intonation und Stimmung, und noch einige Nebendinge, als: Herbeiholen der Orgel und des Werkzeugs, so wie Kost und Logis für die Orgelbauer während des Aufbauens.

Damit in allen diesen Punkten jeder unnütze Aufwand vermieden werde, schlage ich folgende, höchst einfache, Bauart für solche kleine Orgeln vor:

Wenn der Subbaß nur eine mäßig weite Mensur erhält, so kann er mit auf die Manuallade, und zwar als letzte Stimme gestellt werden. Unter die Subbaß-Pfeifen kommen die Koppelventile. Gegenüber, an der andern Seite der Cancelle, werden die Manualventile angebracht. In jede Cancelle wird ein Schied gemacht, welcher die Subbaß-Pfeife von den übrigen zum Manual gehörigen Pfeifen trennt. Dieser Schied reicht vom obern Spund oder Fundamentalbret bis auf die Lederfläche des Koppelventils. Wird nun das Manualventil durch die Taste geöffnet, so strömt der Wind in die Cancelle bis an den Schied. Es können also alle Pfeifen ansprechen, außer der Subbaß-Pfeife. Wird aber das Koppelventil (welches über den Schied hinaus noch die Länge des Manualventils haben muß) geöffnet, so strömt der Wind nach der Subbaß-Pfeife und zugleich auch in die Manual-Cancelle.

Der Subbaß wird auf diese Art immerwährende Grundstimme, was auch ganz zweckmäßig ist. Er braucht weder Schleife, noch Pfeifenstock und auch keinen Registerzug. Die zugehörige Traktur wird natürlich mit dem Pedal fest verbunden.

Durch eine solche Einrichtung wird die Pedallade mit ihrem Lager und der dazu nöthigen Traktur und Registratur erspart, und die ganze Bauart der Orgel sehr vereinfacht.

Weil die mehrsten Orgelchore nur für kleine Stimmen Höhe genug haben, so wird bei der eben beschriebenen Einrichtung die Windlade so tief gelegt werden müssen, als es gewöhnlich mit der Baßlade geschieht. In diesem Falle ist es aber nothwendig, das Wellenbret zu vermeiden, und eine andere Art von Traktur zu wählen. Die einfachste, wohlfeilste, und bei guter Ausführung dauerhafteste Traktur, welche statt der üblichen Wellatur angewendet werden kann, ist: die Claviaturen an der Seite der Orgel anzubringen, unter die Windlade zwei horizontal liegende Rahmen mit Querwellen und unter jede Claviatur eine Reihe Winkel zu legen, dadurch aber alles auf die herkömmliche Art mit Abstrakten und Drahthenkeln zu verbinden. Eine solche Traktur hat noch überdies das Gute, daß

sich die Claviaturen wenig oder gar nicht verstellen. Daß zu einer solchen Traktur wenig Höhe nöthig ist, wird jedem Orgelbauer einleuchten. Es versteht sich, daß der Orgelspieler nicht etwa hinter die Säulen der Emporkirche gebracht werden darf, sondern daß er noch an die Kanzel muß sehen können. Hat das Orgelchor mehr Tiefe als Breite, so kann auch die Windlade so gelegt werden, daß die Schleifen nach der Richtung der Tiefe gehen. In diesem Falle bekomint der Orgelspieler den gewöhnlichen Platz.

Die Registratur kann begreiflich ebenfalls sehr einfach seyn. Es kann sogar möglich seyn, daß die Schiebstange unmittelbar mit der Schleife verbunden werden kann, wobei natürlich alle Winkel und Wellen wegfallen würden.

Das Gehäuse wird den Geldmitteln und der Kirche gemäß ausgestattet.

Bälge sind zwei nothwendig, von 9 oder 10 Fuß Länge und $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß Breite.

Nach diesen Vorbereitungen wird der Bauanschlag folgendermaßen ausfallen:

I. Dispositon.

Die Stimmen sollen sämmtlich so mensurirt werden, daß die Hälften der Dimensionen auf die Undecime fallen *).

Preise in Pr. Cour.

1. Principal 8′, von C_o bis H_o Holzpfeifen, Fortsetzung bis f^3 12löth. Metall im Prospect; Mensur. C_o soll 5″ Tiefe und 4″ Breite haben. Für die erste Zinnpfeife ist der Umfang 9″10‴. . . . . **

---

*) Dieses Mensurverhältniß wird deswegen gewählt, weil das Principal 8′ für eine so kleine Orgel keine weite Mensur erhalten kann, die kleinern Stimmen aber nach diesem Verhältnisse an Fülle des Tons zunehmen. Derselbe Vortheil würde zwar auch erlangt worden seyn, wenn bei Anwendung des Verhältnisses $1 : \sqrt{8}$ für die Querschnitte der Octaven, die Octave 4′ etwas weiter, und die Mixtur noch etwas weiter als Principal 8′ mensurirt worden wäre; allein auf diese Art würde dem Orgelbauer nur die Arbeit erschwert worden seyn.

Preise in Pr. Cour.

Wenn das Principal 8′ von C_o bis fis° Holzpfeifen bekommt, dann ist der Umfang der ersten Zinnpfeife g° 7″4‴. . . . . **

2. Octave 4′. Von c° bis g° Holzpfeifen, Fortsetzung von gis° bis f^4 10löthiges Metall. Mensur wie Principal 8′. . . . . **

3. Mixtur 3fach, größte Pfeife 2 Fuß, besteht auf C_o aus c^1 g^1 c^2 und repetirt auf c^2 mit c^3 g^3 c^4. Aus 10löthigem Metall. Mensur wie Principal 8′. **

4. Gedackt 8′ von Kiefernholz. C_o soll 4″4‴ Tiefe und 3″5‴ Breite haben. . . . . **

5. Hohlflöte 8′ von f° an. Zu den tiefern Tönen wird das Gedackt 8′ durch Ueberführung benutzt. Die f°-Pfeife soll 2″9‴ Tiefe und 2″2‴ Breite haben . **

6. Gedackt 4′, von c° bis c^3 Holz, von cis^3 bis f^4 Metall. c° soll 2″8‴ Tiefe und 2″1‴ Breite haben. . . . . **

7. Bordunbass 16′ von Kiefernholz. C_1 soll 7″ Tiefe und 5″6‴ Breite haben. . . . . **

Die Holzpfeifen müssen reinlich gearbeitet und astfrei geliefert werden. Der Ton der Gedackte und Hohlflöte soll weich und ohne alle Schärfe seyn. Die Principalstimmen und Mixtur sollen einen mäßig starken und angenehm singenden Ton geben. Die Stimmung wird Chorton, die Temperatur gleichschwebend.

II. Windlade.

Das Orgelwerk erhält nur Eine Windlade, entweder im Ganzen oder in zwei Theilen, auf welcher das ganze Pfeifwerk geräumig stehen kann, ohne sich in der Ansprache zu hindern. Für die Bordunbaßpfeifen werden Schiede in die Cancellen gemacht, damit dieselben blos bei der Oeffnung des Pedal-Koppelventils ansprechen. Die Höhe der Cancellen kann im Lichten $3\frac{1}{2}$ Zoll betragen. Die Breite der Cancellen kann für C_o 14‴, für c° 11‴, für c^1 $8\frac{1}{2}$‴ und für c^2 $6\frac{1}{2}$‴ betragen. Die Länge der Cancellenöffnungen ist alsdann 8″ für die Manualventile, welche ohngefähr 8″4‴ lang seyn können. Der Ventilaufgang soll 5‴ betragen. Die Koppelventile

müssen um so viel länger seyn, daß sie das abgesonderte Stückchen Cancelle, wo der Bordunbaß steht, mit bedecken. 11 bis 12 Zoll werden hinreichen. Unter den Schleifen wird mit sämisch garem Leder beledert. Die Ventile werden von gespaltenem Tannenholze gemacht. Die Belederung der Ventile soll doppelt seyn. Statt der sonst üblichen Windsäckchen sollen Messingplättchen in das Beutelbret eingelassen werden, wodurch der Koppeldraht geht. Der Spielraum darf nicht mehr betragen, als nöthig ist, damit sich der Draht in dem Loche leicht bewegen kann. Federn und Anhängedrahte werden von Messingdraht gemacht.

Preise in Pr. Cour.

Eine solche Windlade kostet ganz von reinem, schönem Eichenholz . . . . . **
Desgl. von schönem gerade gewachsenen Kiefernholz . . **

Anmerk. Die Größe der Cancellen und Ventile ist so genommen worden, daß noch eine Stimme, etwa Viola di Gamba 8′ oder Gemshorn 8′ mit Wind versorgt werden kann.

III. Traktur.

Die Traktur soll ganz einfach, blos mit Winkeln und einem Horizontalwellbret unter der Windlade angelegt werden. Schrauben und Angehänge von Messingdraht . **

Die Manual-Claviatur erhält schwarze Untertasten und weiße Obertasten, und geht von C_o Cis... bis f^3 . **

Die Pedal-Claviatur wird von Eichenholz gemacht und geht von C_o Cis bis d^1 . . . . . **

IV. Registratur.

Die Registratur wird ebenfalls ganz einfach angelegt. Die Registerknöpfe werden gedreht und schwarz gebeizt, erhalten auch Schilder von Porzellan, worauf die Namen der Stimmen geschrieben und eingebrannt sind.

V. Bälge.

Das Werk erhält 2 Bälge, 9 Fuß lang und $4\frac{1}{2}$ Fuß breit. Die Platten sollen aus $2\frac{1}{2}$ zölligen Rahmen und $\frac{5}{4}$ Zoll starken Füllungen bestehen. Sie werden inwendig mit Leim ausgestrichen und alle Fugen beledert. Die Verbindung der Plat-

ten und Falten geschieht durch Flechsen, nachdem vorher ein sogenannter Knarr=Riemen aufgeleimt worden ist. Ueber alle beweglichen Fugen wird zuerst ein Streifen fester ungebleichter Leinwand und dann 2 mal Leder geleimt. An die Lederzwickel muß inwendig Papier geleimt werden, damit sie winddicht werden. Stecher und Calcantenclaves müssen in allen Stücken sehr dauerhaft hergestellt werden. Das Lager der Bälge muß sehr fest und unerschütterlich seyn. Die Unterplatte muß auch auf demselben sehr fest verwahrt werden.

Die Lage der Bälge soll der Windlade so nahe als möglich gebracht werden.

VI. Windkanäle.

Wenn die Bälge der Windlade nahe liegen, so ist es genug, wenn die Quadratseite des Kanals 7″ hat. Bei weiter Lage muß noch 1 Zoll zugegeben werden. Alle Winkelbiegungen sind möglichst zu vermeiden oder auf das Doppelte zu erweitern.

VII. Gehäuse, Verzierungen, Anstrich und Vergoldung.

Ueber die Größe des Gehäuses muß die Lokalität, und über die Beschaffenheit desselben die bauende Gemeinde entscheiden.

VIII. Nebenbedingungen.

a) Nöthige Fuhren.
b) Kost und Logis für ... Mann auf ... Wochen.
c) Zeit der Aufstellung.
d) Längster Termin der Uebergabe.
x) Termine der Geldauszahlungen.

§. 140. Eine Orgel mit Einem Manuale bleibt immer ein sehr ärmliches Werkchen, weil es dem Orgelspieler für vielerlei Arten von Vorträgen die Hülfsmittel versagt. Ein zweites Clavier ist schon ein sehr großer Gewinn, wenn es auch nur eine einzige sanfte Stimme hat; daher thue ich in diesem Bezuge noch folgenden leicht ausführbaren Vorschlag.

In ein gutes Bohlenstück, nicht länger als die Tastatur

breit ist, werden mit der Säge die Cancellen eingeschnitten. Dieses wird die untere Seite der kleinen Lade. Sind die Cancellen fertig, so wird das Bohlenstück mit einem Rahmen umfaßt. In die obere Seite werden kleine Cancellenöffnungen durchgestemmt, auf welche die Ventile zu liegen kommen. In den Rahmen werden Löcher gebohrt, wodurch die Stecher gehen, um die Ventile aufzudrücken. Die Ventile werden natürlich so lang gemacht, daß sie über die Stecher reichen. Zur Stimme wird ein Lieblichgedackt gewählt, dessen Pfeifen auf das Bohlenstück hinter und neben einander gestellt werden. Da, wo eine Pfeife Platz findet, wird in ihre zugehörige Cancelle das Loch gebohrt. Die Tasten bekommen ihren Ruhepunkt in der Mitte der Länge, damit der hintere Theil der Taste aufwärts geht, wenn der vordere niedergedrückt wird. Auf den Endpunkten der Tasten sitzen die Stecher. Auf diese Art kann eine kleine Orgel mit geringen Kosten ein zweites Clavier erhalten.

§. 141. Ich habe schon bemerkt, daß auf die Hauptlade noch eine achtfüßige Stimme, welche nicht viel Wind braucht, unbeschadet der Größe der Cancellen und Ventile, gebracht werden kann. Geschieht dieses, so hat das Hauptmanual 7 Stimmen, welche in einem guten Verhältnisse zu einander stehen.

Bei einer weitern Vermehrung würde eine 16füßige Grundstimme auf dem Manuale wünschenswerth seyn. In der Voraussetzung, daß die Windlade nicht Raum für eine weit mensurirte Stimme erhalten kann, paßt keine besser, als eine enge Quintatön, weil diese nicht mehr Raum braucht als das Principal 8′, und über dieses eine ganz andere Klangfarbe hat, als der Bordunbaß 16 Fuß. Das Pedal wird also noch immer einen Vorzug in der Fülle und Tiefe des Tons behalten. Die Quintatön kann von C_1 bis c° von Holz gemacht werden.

Ihre Mensur ist für C_1 5″1‴ Tiefe und 4″ Breite; für C_0 3″1‴ Tiefe und 2″5‴ Breite. Für c° als erste Metallpfeife ist der Umfang 6 Zoll. Der Aufschnitt ist $\frac{2}{7}$ des Diameters oder der Tiefe der Pfeifen.

Nach der Hinzufügung dieser beiden Stimmen ist die Disposition: I. Manual-Principal 8′, Quintatön 16′, Gedackt 8′, Hohlflöte 8′, Viola di Gamba (oder Gemshorn) 8′, Octave 4′, Gedackt 4′, und Mixtur 3fach aus 2 Fuß. Das Pedal erhält: Bordunbaß 16 Fuß. Das zweite Clavier erhält: Lieblichgedackt 8′. Summa 10 Stimmen.

Mehr Stimmen kann die Orgel nach der bisher beschriebenen Einrichtung nicht erhalten, weil weder das zweite Clavier, noch das Pedal vergrößert werden kann, und das Hauptmanual durch den Hinzutritt der 16füßigen Quintatön schon einiges Uebergewicht über das Pedal erhält.

§. 142. Ehe ich zu der gewöhnlichen Construktionsweise übergehe, will ich noch einer andern Methode erwähnen, nach welcher die Manualstimmen zugleich als Pedalstimmen benutzt werden können, und daher die Pedalwindlade nebst zugehörigem Pfeifwerk und Traktur erspart werden kann.

Die Windlade erhält nach dieser Methode von C_o bis d^1, so weit das Pedal geht, doppelte Cancellen. Soll nun unter Anderm das Pedal 8′ auch als Pedalstimme (als Principalbaß 8′) benutzt werden, so werden zwei Schleifen neben einander gelegt, eine für das Manual und die andere für das Pedal. Für das Manual wird durch den Manualstock Schleife und Spund in die Manualcancelle gebohrt, für das Pedal in die andere Cancelle durch den Pedalstock Schleife und Spund. Für jede Pfeife von C_o bis d^1 wird also zweimal gebohrt. Beide Löcher werden auf den Stöcken mit Ventilchen von Leder bedeckt. Ueber beide Stöcke wird nun ein dritter gelegt, auf welchen die Pfeife zu stehen kommt. Das Loch zu jeder Pfeife geht unten in eine so große Höhlung über, daß die beiden Ventilchen Raum genug haben, sich zu öffnen, wenn der Wind durchströmen soll. Wird nun die Manualcancelle geöffnet, so strömt der Wind durch die Manualschleife, durch den Pfeifenstock und durch das gehobene Ventil nach der Pfeife zu. Das Pedalventilchen bleibt geschlossen. Wird das Pedalventil abgezogen, so ändert sich der Vorgang nur um, indem

das Manualventilchen geschlossen bleibt. In beiden Fällen strömt aber der Wind nach der Pfeife hin.

Es ist leicht begreiflich, daß nach dieser Methode jede Manualstimme als Pedalstimme benutzt werden kann; doch ist auch leicht einzusehen, daß die Bearbeitung einer solchen Windlade schwierig ist und große Genauigkeit erfordert, wenn die Pfeifen in allen Fällen rein tönen und stimmen sollen. Sie gewährt indessen einen Vortheil, der nicht unbeachtet bleiben darf. Es kann nämlich eine Choralmelodie auf mehrerlei Art im Pedale hervortretend vorgetragen werden, wozu das Manual mit Stimmen im 8 und 16 Fußton die Begleitung oder die contrapunktischen Sätze übernehmen kann. Gesetzt, die Disposition bestände aus Principal 8′, Bordun 16′, Gedackt 8′, Octave 4′ und Mixtur 3fach aus 2Fuß, so kann das Pedal zur Führung der Melodie haben: Octave 4′, wobei natürlich das Pedal die Melodie als Mittelstimme führt, oder Octave 4′ und Mixtur, weil die Mixtur in den untern Octaven nicht repetirt. Auf diese Weise wird ein Vortheil erreicht, den sonst nur 2 Claviere und Pedal gewähren. Das Pedalkoppel ist natürlich bei einer solchen Einrichtung überflüssig.

Auch diese Bauart ist für kleine Landorgeln zu empfehlen, wenn ein geschickter Meister zur Ausführung gewählt wird.

Zweiter Plan.

§. 143. In diesem soll das Pedal besondere Windladen, und das zweite Clavier mehr als Eine Stimme erhalten.

Das Hauptwerk läßt sich nicht vortheilhafter, als anfangs in dem vorigen Plane geschehen ist, disponiren. Es sollen also, mit Ausnahme der Flöte 4′, dieselben Stimmen, jedoch nicht durchgängig mit derselben Mensur, gewählt werden. Nämlich:

1. Principal 8′, große Octave Holz, Fortsetzung Zinn, Mensur für C$_0$ 5″6‴ Tiefe, 4″4‴ Breite. Das Bohrloch muß einen reichlichen Zoll im Durchmesser haben. Für c° ist der Umfang 10″7,5‴. Ton voll und stark.

2. Bordun 8Fußton, von Holz. Mensur für C_o: 4″4‴ Tiefe und 3″5‴ Breite. Ton dunkel und voll.

3. Hohlflöte 8Fußton von c°. Die große Octave wird mit dem Gedackt zusammengeführt. Mensur für c°: 3″4‴ Tiefe und 2″8‴ Breite. Ton voll und weich.

4. Octave 4Fußton, von 10löthigem Metall. Mensur wie Principal 8′.

5. Hohlflöte 4Fußton, von Holz. Mensur wie Hohlflöte 8′.

6. Mixtur 3fach aus 2 Fuß, besteht auf C_o aus c^1 g^1 c^2, und repetirt auf c^2 mit c^3 g^3 c^4. Mensur wie Principal 8′.

Das Mensurverhältniß für alle Stimmen wird so gewählt, daß die Hälften der Dimensionen auf die Undecime fallen.

Oberwerk.

1. Gedackt 8Fußton, von Holz. Enge Mensur. C_o erhält 3″8‴ Tiefe und 2″$10\frac{1}{2}$‴ Breite. Ton sanft und mäßig stark.

2. Viola di Gamba 8Fußton. Große Octave Holz, Fortsetzung Metall. Mensur für C_o: 4″4‴ Tiefe und 3″5‴ Breite. Ton sanft und streichend.

3. Flauto dolce 4Fußton, von hartem Holz. Mensur für c°: Tiefe 2″8‴, Breite 2″1‴. Ton lieblich und mäßig stark.

Pedal.

1. Subbaß 16Fußton, von Holz. Mensur für C^1: Tiefe 8″3‴, Breite 6″6‴. Ton sehr voll und stark.

2. Principalbaß 8Fußton, von Holz. Mensur des C_o: 6″ Tiefe, 4″8‴ Breite.

3. Gedacktbaß 8Fußton, von Holz. Mensur wie Subbaß.

In Summa 12 Stimmen, welche schon Mittel zu sehr mannigfaltigen Vorträgen darbieten.

Windladen zum Hauptwerk.

Wenn die Länge der Cancellenöffnungen 8″ beträgt, dann ist der Ventilaufgang 5‴.

Die Höhe der Cancellen soll $3\frac{1}{2}$ Zoll betragen.
Die Breite der Cancellen ist für C_o 14‴, für c^o 11‴, für c^1 $8\frac{1}{2}$‴.

Die Breite der Windladen muß in der großen Octave nach dem Bordun und weiterhin nach der Hohlflöte gesucht werden. Die untersten Töne des Principals können zum Theil verführt werden. Wenn von den erst genannten beiden Stimmen nur in den obern Octaven die Pfeifen im Zickzack gestellt werden, so beträgt die Breite einer Windlade ohngefähr 5 Fuß, woraus sich die Breite der ganzen Orgel, ohne Rücksicht auf das Pedal, zu ohngefähr 13 Fuß ergiebt.

Windladen zum Oberwerk.

Die Breite der Cancellen kann für C_o 10‴, für c^o 8‴ und für c^1 6‴ betragen, wonach die Breite der übrigen Cancellen leicht zu bestimmen ist. Die Länge der Ventilöffnungen kann 5″ betragen, der Ventilaufgang 4‴. Die Höhe der Cancellen ist $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Anmerkung. Es ist hier die Höhe der Cancellen für das Haupt- und Oberwerk gleich gesetzt worden, damit, wenn es etwa an Höhe fehlt, die Windladen des zweiten Claviers über das Hauptwerk anzubringen, das Pfeifwerk beider Claviere auf Eine Windlade (in zwei Theilen) gestellt werden kann. Es muß jedoch bei einer solchen Einrichtung Sorge dafür getragen werden, daß die Pfeifen beim Stimmen sämmtlich leicht zu erreichen sind. Die Tiefe der Windlade wird in diesem Falle ohngefähr 4 Fuß betragen.

Pedalwindladen.

Die Cancellenöffnungen sollen 9″ betragen;
der Ventilaufgang $\frac{1}{2}$ Zoll;
die Breite der Cancellen ist: für C_o 15‴, für c^o 12‴ und für c^1 9‴.
Hieraus ergiebt sich die Höhe der Cancellen $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Breite und Tiefe der Baßladen.

Die Breite ergiebt sich nach dem Subbaß für die ganze Lade zu $12\frac{1}{2}$ Fuß, wenn die Dicke der Pfeifenwände für die größten 1 Zoll beträgt. Die Tiefe der Laden kann etwa 2 Fuß betragen, wobei aber jede Stimme, welche vor einer andern

steht, um so viel längere Füße haben muß, daß die Labien der zunächst hinter derselben stehenden Stimme frei sind. Diese Methode ist wenigstens überall dann fürs Pedal anzuwenden, wenn das Orgelchor nicht hinlängliche Tiefe hat, oder auch in dem Falle, wenn die Lade mit vielen und großen Stimmen besetzt werden muß, und auf dem gewöhnlichen Wege sehr lange Cancellen nöthig seyn würden. Ich bin der Meinung, daß eine solche Stellung der großen Stimmen für die Ausbreitung der Schallwellen vortheilhafter ist, als wenn die Pfeifen alle kurze Füße haben, und zwischen jeder Reihe oder Stimme nur ein spärlicher Zwischenraum gelassen worden ist.

Weite der Windkanäle.

Wenn der Kanal gleichseitig gemacht wird, und die Verminderung der Luftdichte bei den stärksten Griffen nur $\frac{1}{2}$ Grad betragen soll, so ist die Größe der Quadratseite des Hauptkanals $8\frac{3}{4}$ Zoll.

Die Weite des Kanals zum Hauptwerk ist 6″ für die Quadratseite. Die Seite des Pedalkanals kann 5″ betragen.

Größe der Bälge.

Wenn die Länge 10 Fuß, die Breite 5 Fuß, die Querfaltenbreite 20″ und der Aufgang 2 Fuß beträgt, so giebt ein Balg, den Windverlust nicht gerechnet, bei den stärksten Griffen dem Pfeifwerk ohngefähr $7\frac{1}{2}$ Secunde Zufluß.

Bau-Entwurf zu einer Orgel für eine zahlreiche Landgemeinde.

§. 144. Hauptwerk. Die Stimmen werden so mensurirt, daß die Hälften der Pfeifen-Dimensionen auf die Undecime fallen.

1. Principal 8 Fußton, von reinem Zinn im Prospect, die Thürme mit aufgeworfenen Labien. Ton voll und stark. Mensur: C_o soll 17″4‴ Umfang haben.

2. Bordun 16 Fußton, von Holz. Mensur: C_1 soll 7″1‴ Tiefe und 5″6‴ Breite haben. Ton sehr voll.

3. Hohlflöte 8 Fußton, von Holz, die große Octave gedeckt. Ton weich und voll. Mensur für C_o: 4″4‴ Tiefe,

3″5‴ Breite; für c° (erste Hohlflötenpfeife): 3″5‴ Tiefe und 2″8‴ Breite.

4. Viola di Gamba 8Fußton, die große Octave von Holz, die übrigen von 10löthigem Metall. Mensur für C_o: 4″4‴ Tiefe, 3″5‴ Breite; für c°: 8″4‴ Umfang. Ton sanft streichend.

5. Octave 4Fußton, von 10löthigem Metall. Alles Uebrige wie beim Principal 8′.

6. Hohlflöte 4Fußton, von Holz. Mensur und Intonation wie Hohlflöte 8′.

7. Quinte $2\frac{2}{3}$Fußton, von Metall. Mensur für g°: 9″5‴ Umfang. Ton voll und mäßig stark.

8. Octave 2Fußton, von 10löthigem Metall. Mensur und Intonation wie Principal 8′.

9. Mixtur 4fach, von 10löthigem Metall. Mensur und Intonation wie Principal 8′. Repetition auf allen fis.

Die Zusammensetzung besteht

auf C_o aus g^1 c^2 g^2 c^3
= Fis_o = fs^1 cs^2 fs^2 cs^3
= fis^0 = cs^2 fs^2 cs^3 fs^3
= fis^1 = fs^2 cs^3 fs^3 cs^4
= fis^2 = cs^3 fs^3 cs^4 fs^4.

Oberwerk.

1. Gedackt 8′, von Holz. Mensur für C: 4″4‴ Tiefe, 3″5‴ Breite. Ton voll.

2. Flauto amabile 8′, von Birnbaumholz. Mens. für C_o: 3″8‴ Tiefe, 2″11‴ Breite. Ton weich u. sanft.

3. Flauto traverso 8′, von Birnbaumholz, geht von c^1 an und wird gebohrt. In den tiefen Octaven mit Flauto amabile zusammengeführt.

4. Flauto amabile 4′. Material, Mensur und Intonation wie Flauto amabile 8′.

5. Oboe 8′ mit freischwingenden Zungen. Oder

Salicional 8′, von Metall in conischer Form. Der Umfang am Labio soll für C_o 11″6‴ betragen. Ton zart und sanft streichend.

6. Gemshorn 4′, von Metall. Der Umfang am Labio soll für c° 9″10‴ betragen. Ton mäßig stark und etwas streichend.

Pedal.

1. Principal 16′, von Holz. Mensur für C_1: 8″4‴ Tiefe, 6″6‴ Breite. Ton stark und etwas streichend.

2. Subbaß 16′, von Holz. Mensur wie bei der vorigen Stimme. Ton voll und stark.

3. Posaune 16′, mit freischwingenden Zungen. Stiefel und Schallröhren von Zink, Köpfe von Lindenholz, Stimmschrauben von starkem Eisendraht, Platten und Zungen von Messing. Ton voll und sehr stark.

4. Principalbaß 8′, von Holz. Mensur für C_0: 6″6‴ Tiefe, 5″1‴ Breite. Ton sehr stark.

5. Gedacktbaß 8′, wie Subbaß 16′.

In diesen 20 Stimmen liegt, bei gehöriger Intonation, eine der Kirche würdige Kraft und Fülle des Tons, welche, bei richtigem Gebrauche, sehr zur Erhebung und Belebung des Kirchengesanges beitragen kann. Wohl der Gemeinde, welche in ihrer Kirche eine solche Orgel mit einem guten Orgelspieler findet! —

Windladen zum Hauptwerk.

Wenn die Länge der Cancellenöffnungen 10″ gesetzt wird, dann ist der Ventilaufgang
für C_0 7‴2 und die Breite der Cancelle 15‴;
für c° 6‴5 und die Breite der Cancelle 13‴;
für c^1 5‴ und die Breite der Cancelle 10‴.

Wenn die Koppelventile an denselben Cancellen den Manualventilen gegenüber liegen, dann ist es zweckmäßig, die Weite der Cancellen den Größen der Ventilöffnungen gleich zu setzen. In diesem Falle muß die Höhe der Cancellen $4\frac{3}{4}$ Zoll betragen. Liegen aber Manual- und Koppelventile neben einander, und steht die Mixtur über den Ventilen, so können $3\frac{1}{4}$ Zoll genügen.

Breite und Tiefe der Windladen.

Wenn der Bordun 16′ durchgängig auf der Windlade

stehen soll, und zwar die größten Pfeifen neben einander, die kleinern aber im Zickzack, so ist eine Breite von $6\frac{1}{2}$ bis 7 Fuß für jede Windlade erforderlich. Werden beide Claviere auf eine Windlade gebracht, so ist die Tiefe ohngefähr $5\frac{3}{4}$ Fuß.

Windladen zum Oberwerk.

Die Länge der Cancellenöffnungen kann $6\frac{1}{2}$ Zoll betragen, der Ventilaufgang ist 4‴. Die Breite der C_o-Cancelle ist 10‴. Die Höhe der Cancellen ist $3\frac{1}{4}$ Zoll.

Windladen zum Pedal.

Wenn die Cancellenöffnungen $13\frac{1}{2}$ Zoll gesetzt werden, dann ist der Ventilaufgang $\frac{3}{4}$ Zoll und die Breite der Cancelle 18‴.

Für c° ist der Ventilaufgang 7‴ u. die Breite der Cancelle $13\frac{1}{2}$‴.
Für c¹ ist der Ventilaufgang 5‴ u. die Breite der Cancelle 10‴.
Die Höhe der Cancellen beträgt $4\frac{1}{4}$ Zoll.
Die Breite der halben Windlade wird ohngefähr $6\frac{1}{2}$ F. betragen, die Tiefe 4'2". Wenn die Pfeifen aber nach der Vorderseite immer höhere Füße bekommen, so reichen $3\frac{1}{2}$ Fuß aus.

Windkanäle.

Die Weite des Hauptkanals soll 144"□ betragen, wovon die Quadratseite 12" ist. Für die Kröpfe wird noch so viel zugegeben, als die Rahmenstücke, an welchen die Kanalventile hängen, breit sind.

Die Weite des Kanals zum Hauptwerk ist 69"□, wovon die Quadratseite 8",3 ist.

Die Weite des Kanals zum Oberwerk ist 18"□, wovon die Quadratseite $4\frac{1}{2}$ Zoll ist.

Die Weite des Kanals zum Pedal ist 53"□, wovon die Quadratseite 7",3 ist.

Anzahl und Größe der Bälge.

Wenn Bälge von 10' Länge und 5' Breite angewendet werden, so giebt ein Balg, nach den schon früher bezeichneten Verhältnissen construirt, bei sehr starken Griffen dem Pfeifwerk 4 Secunden lang Zufluß. Es sind also 2 oder 3 Bälge hinreichend, das Werk mit Wind zu versorgen.

In den vorstehenden Bauplänen sind blos diejenigen Größen angegeben worden, welche mit der Anzahl der disponirten Stimmen, ihrer Größe und Intonation in genauer Verbindung stehen. Die übrigen werden dem Orgelbauer überlassen. Dieser hat also zu ermitteln, wie die Traktur eingerichtet werden muß, daß die Tasten die Ventile vorschriftsmäßig weit genug öffnen; ferner, nach welchen Verhältnissen die Glieder der Registratur herzustellen sind, daß sich die Schleifen leicht ziehen lassen, und die Registerstangen alle gleich weit aus dem Gehäuse herausgehen.

Bei der Verfertigung eines Orgelakkordes müssen auch noch die Bestimmungen über Material und Beschaffenheit der verschiedenen Orgeltheile aus dem zehnten Abschnitt genommen werden.

Vom Intoniren.

§. 145. Intoniren heißt die Pfeifen zur Ansprache bringen, und ist eines der wichtigsten Geschäfte, welche beim Orgelbau vorkommen, daher es auch gewöhnlich von dem Meister selbst besorgt wird. Es gehört hierzu ein feines Gehör und ein richtiges musikalisches Urtheil über Klangfarbe und Klangstärke; denn durch das Intoniren soll jede Stimme nicht nur im Ganzen ihren eigentlichen Charakter erhalten, sondern es sollen auch alle einzelnen Töne eine gleiche Klangstärke haben, so daß also kein Ton gegen einen andern vorsticht, der Diskant nicht stärker ist als der Baß, und jede Stimme beim mehrstimmigen Spiel gleich deutlich hervortritt. Die Erfüllung dieser Bedingungen erfordert viele Uebung und Erfahrung; auch darf es dem Meister an Geduld und Ausdauer nicht fehlen, wenn der Ton der Orgel schön werden soll.

A. Intonation der Labialstimmen.

§. 146. Wenn die Intonation leicht von statten gehen soll, so muß schon bei der Construktion der Orgel darauf gesehen worden seyn, daß

1) Jede Stimme eine ihrer Klangfarbe entsprechende Mensur habe, nämlich eine weite, wenn der Ton voll, und eine enge, wenn der Ton dünn oder mager ausfallen soll.

2) Alle Pfeifen einer Stimme müssen nach einem sich gleich bleibenden Verhältnisse ab= oder zunehmen.

3) Das Mensurverhältniß muß so beschaffen seyn, daß die Hälften der Pfeifendimensionen auf die große Decime fallen, oder es darf doch von diesem Verhältnisse nur wenig abweichen, weil außerdem die Veränderung der Klangfarbe schon in dem gewöhnlichen Stimmumfang von vier Octaven merklich wird.

4) Die Aufschnitte müssen entweder mit den Querschnitten der Pfeifen in einem gleichen Verhältnisse bleiben, oder sie müssen sich nach einem andern, zur Erlangung einer gleichen Klangfarbe günstigem Verhältnisse verändern.

5) Die Bohrlöcher in der Windlade müssen nicht nur den Luftquantitäten entsprechen, welche die Pfeifen in einer gewissen Zeit zur Hervorbringung einer gewünschten Klangstärke nöthig haben, sondern diese Löcher müssen auch, von den tiefsten nach den höchsten Tönen hin, eine den abnehmenden Luftmengen entsprechende Abnahme der Größe zeigen; denn ohne diese Sorgfalt wird die Luftdichte in den Pfeifenfüßen sehr verschieden seyn, wodurch die Intonation wenigstens unnöthig erschwert wird.

6) Man könnte nun wohl noch hinzu setzen, „daß auch die Größe der Luftmündungen sich nach einem gleichbleibenden Verhältnisse verändern müsse»; die genaue Messung derselben ist jedoch sehr schwierig, und wegen der ungleichen Glätte der Kerne und Unterlabien auch unsicher, daher muß in diesem Punkte das Ohr beim Erklingen der Pfeife mit zu Rathe gezogen werden.

Wäre es möglich, daß alle bisher angeführten Bedingungen mit größter Schärfe erfüllt werden könnten, so würde es wenig Mühe und Kunst erfordern, die Pfeifen einer Stimme ihrem Charakter gemäß zum Klange zu bringen; es würde nämlich kaum noch nöthig seyn, den Oberlabien die hierzu nöthige Richtung zu geben. Allein die kleinen Fehler, welche beim Mensuriren und Aufschneiden der Pfeifen, so wie beim Bohren der Windlade begangen werden, müssen beim Into=

niren dem Ohre unmerklich gemacht werden, was besonders durch Veränderung des Aufschnittes und der Luftmündung geschieht. Die dabei vorkommenden Manipulationen sollen nun näher angezeigt werden.

Wenn eine Pfeife gar nicht anspricht, uud es strömt doch Luft aus dem Fuße, so hat dieser Luftstrom nicht die rechte Richtung, um die in dem obern Theile der Pfeife befindliche Luftsäule in Schwingung zu bringen. Seine Richtung geht nämlich entweder zu sehr nach Innen oder nach Außen. Im erstern Falle treibt er die Luft blos zur Pfeife hindurch, im letztern Falle äußert er gar keine Wirkung auf die eingeschlossene Luftsäule. Der Luftstrom ist also so zu richten, daß er die eingeschlossene Luftsäule zwar nach Oben treibt, jedoch von derselben nach Außen getrieben werden kann, wenn die Verdichtung erfolgt ist, und die Luftsäule anfängt, sich nach dem Aufschnitt hin auszudehnen. Hierzu giebt es zwei, bisweilen dreierlei Mittel. Nämlich:

a) Das Einfachste ist: Das Oberlabium zu biegen, wenn es eine zinnerne Pfeife ist. Ob das Oberlabium auswärts oder einwärts gebogen werden muß, läßt sich vorher mit ziemlicher Sicherheit auf folgende Art ermitteln: Wenn die Pfeife gar nicht anspricht, so hält man die Finger an das Oberlabium, um durch das Gefühl zu erfahren, ob der Luftstrom auswärts, oder in die Pfeife geht. Wer im Intoniren schon geübt ist, braucht dieses Hülfsmittel freilich nicht anzuwenden, sondern sieht es schon an der Lage des Kerns, welche von beiden Richtungen der Luftstrom hat. Liegt nämlich der Kern sehr tief, so geht der Luftstrom in die Pfeife; liegt aber der Kern hoch, so geht der Luftstrom zu sehr auswärts.

Wenn die Pfeife anspricht, aber den rechten Ton nicht giebt, so ist es an der Art des Tons und der Ansprache zu merken, wie das Oberlabium zu richten ist. Giebt nämlich die Pfeife ihren Grundton nicht, sondern schlägt sie (wie die Orgelbauer sagen) über, d. h. giebt sie statt des Grundtons dessen Octave, Duodecime u. s. w., so geht der Luftstrom zu sehr einwärts, und das Oberlabium muß also etwas einwärts

gedrückt werden. Giebt die Pfeife ihren Grundton nur schwer, langsam oder zögernd an, so geht der Luftstrom zu sehr nach Außen, das Oberlabium muß also etwas auswärts gebogen werden. Dasselbe ist auch der Fall, wenn die Pfeife nur ein ganz feines Zischen hören läßt; auch in diesem Falle ist das Oberlabium auswärts zu biegen. Das Biegen muß vorsichtig und stets so geschehen, daß das Labium unten gerade bleibt. Die Pfeifen tönen zwar auch, wenn die Labien gekrümmt sind, allein es ist doch stets ein Zeichen von Nachlässigkeit und Uebereilung, wenn die Labien verbogen sind. Mit einem verhältnißmäßig breiten Stemmeisen oder Messer, mit einem breit geschlagenen Draht, oder auch mit einem glatten Holzkeil lassen sich die Oberlabien sehr akkurat richten. Das Richten geschieht natürlich so lange, bis die Pfeife ihren Grundton sicher und leicht angiebt.

Das oben angezeigte Hülfsmittel darf jedoch nur angewendet werden, wenn das Oberlabium augenscheinlich zu weit ein- oder auswärts steht, oder auch, wenn nur eine sehr geringe Biegung nöthig ist, um dem Tone die gewünschte Vollkommenheit zu geben. Ein auffallendes Ein- oder Auswärtsbiegen des Labiums würde nicht gut aussehen, der Pfeife schaden, nämlich das Ausbrechen des Labiums befürchten lassen, und endlich auch das Egalisiren der Töne erschweren. Hat also das Oberlabium eine gute, dem Auge wohlgefällige Richtung, und die Pfeife spricht nicht an, so muß der Kern eine andere Lage erhalten.

b) Die Lage des Kerns hängt von der Figur und Form des Unterlabiums mit ab. Ist dasselbe nach einem Halbzirkel geformt, so wird der Kern etwas tiefer liegen müssen, als wenn das Unterlabium nur einen Kreisabschnitt bildet. Nach der Form des Unterlabiums wird also beurtheilt werden können, ob der Kern zu hoch oder zu tief liegt, wenn die Pfeife nicht anspricht. Im Allgemeinen ist darauf zu sehen, ob die untere Seite des Kerns höher oder tiefer als die Kante des Unterlabiums liegt; auch kann hier ebenfalls durchs Gefühl untersucht werden, ob der Luftstrom nach Außen oder nach Innen

geht. Im erstern Falle liegt der Kern zu hoch, im letztern zu tief. Zur Richtung des Kerns bedienen sich die Orgelbauer starker Drähte, welche an beiden Enden eben gefeilt worden sind. Für größere Pfeifen werden Ladestöcke angewendet. Wenn der Kern zu hoch liegt, so kann auch ein Stemmeisen aufgelegt und mit dem Hammer darauf geschlagen werden, bis der richtige Ton erfolgt, wobei natürlich nach jedem Schlage das Stemmeisen wieder weggenommen wird. Hierbei ist darauf zu sehen, daß der Kern gerade bleibt, und auf beiden Seiten gleich hoch oder tief steht. Wird der Kern vermittelst eines starken Drahtstückes gestoßen, so darf dieses nicht in der Mitte des Kerns geschehen, weil er dadurch verbogen würde, sondern stets ganz gelinde an beiden Seiten.

Daß bisweilen beide Hülfsmittel anzuwenden sind, nämlich die Richtung des Kerns und Oberlabiums, um den rechten Ton zu gewinnen, versteht sich von selbst.

Wenn die Pfeife zwar anspricht, aber den rechten Ton nicht giebt, so ist an der Art des Tons zu merken, ob der Kern zu hoch oder zu tief liegt. Schlägt nämlich die Pfeife über, so liegt der Kern zu tief; spricht aber die Pfeife nur schwer und zögernd im Grundton an, oder läßt sie nur ein Zischen hören, so liegt der Kern zu hoch.

Man sieht hieraus, daß die Lage des Kerns denselben Einfluß auf den Ton hat, als die Richtung des Oberlabiums, und daß beim Intoniren die Wahl des Hülfsmittels blos von der Berücksichtigung abhängt, daß alle Kerne und Oberlabien eine gleichmäßige Richtung und Lage erhalten sollen, wonach also stets durch das Augenmaaß zu beurtheilen ist, wo zuerst nachgeholfen werden soll.

Bisher ist vorausgesetzt worden, daß aus der Pfeifenfußmündung eine der Mensur und dem Aufschnitte entsprechende Luftmasse ströme, und daß es also nur darauf ankomme, diesem Luftstrome die gehörige Richtung nach dem Oberlabium hin zu geben. Weil aber die Mündung und das Bohrloch im Pfeifenstock möglicherweise um ein Geringes von der richtigen Größe abweichen können, so kann auch die Pfeife ent-

weder zu viel oder zu wenig Wind haben. Hat sie zu viel Wind, so wird der Ton gegen die andern Töne zu stark und hervordringend seyn; ist es eine Principal- oder Gambenstimme, so wird die Pfeife nur schwer den Grundton geben, sie wird aber oft überschlagen; auch zeigt sich in solchen Fällen ein Tremuliren des Tons, wenn die Pfeife zu schwach oder nicht genug gerundet ist.

Hat die Pfeife zu wenig Zufluß, so ist der Ton schwächer als die übrigen. Ist es eine Principal- oder Gambenstimme, so wird es dem Tone auch an Schärfe fehlen. Der Zufluß kann leicht vermindert werden, wenn das Unterlabium etwas näher an den Kern gedrückt wird, was vermittelst eines Messers oder Stemmeisens geschieht. Hierdurch wächst aber die Dichte der Luft im Pfeifenfuße. Soll dieses nicht seyn, soll die Pfeife zugleich mit schwächerem Winde intonirt werden, so muß entweder das Loch in dem Pfeifenstocke verengt werden, was durch ein eingeleimtes Stückchen Leder geschehen kann, oder es wird auch der Fuß mit dem Stimmhorn verengt.

Soll der Zufluß vermehrt werden, so kann vermittelst eines glatten hölzernen Keilchens die Mündung etwas vergrößert werden. Geschickte Meister im Intoniren ziehen die Anwendung hölzerner Keilchen andern hierzu geeigneten Werkzeugen vor, weil die Mündung durch den Gebrauch derselben an Glätte gewinnt, was jedenfalls für die durchziehende Luft ein Vortheil ist, wogegen die Mündung, z. B. bei Anwendung eines breit geschlagenen Drahtes, leicht rauh werden kann. Zeigt der Ton, nach Erweiterung der Mündung, die rechte Stärke und Schärfe nicht, so hat sich vielleicht die Luftdichte im Fuße durch das Erweitern der Mündung zu sehr vermindert. In diesem Falle muß im Pfeifenstocke nachgebohrt werden.

Bei den hölzernen Pfeifen kann das Oberlabium nicht gebogen werden; daher fällt dieses Hülfsmittel zum Intoniren ganz weg. Der Kern kann ebenfalls weder höher noch tiefer gebracht werden; allein durch das Höher- oder Tieferrücken des Vorschlags (Unterlabiums) kann der Luftstrom, wie bei den zinnernen Pfeifen, im ersten Falle mehr nach Innen, und im

zweiten Falle mehr nach Außen geleitet werden. Sind die Pfeifen auf den Vorschlägen intonirt, welches der Fall ist, wenn die Kerne mit den Seitenwänden gleich sind, so kann, bei zu viel Zufluß, etwas vom Vorschlage abgehobelt werden, damit die Mündung enger wird. Im Gegentheil, bei zu wenig Zufluß, kann aus dem Vorschlag noch etwas herausgestochen werden, damit die Mündung größer wird. Erst nachdem jede hölzerne Pfeife ihren richtigen Ton giebt, dürfen die Vorschläge aufgeleimt werden. Bis dahin werden sie durch Nägel oder Schrauben fest gehalten.

Wenn bei einem Neubau die Pfeifen beträchtlich tiefere Töne geben, als die richtige Stimmung verlangt, so müssen bei der Intonation zugleich alle Pfeifen der richtigen Tonhöhe nahe gebracht werden; denn sollten nach sorgfältiger Intonation die Pfeifen bei der Einstimmung bedeutend verkürzt werden, so würde sich dadurch der Ton wieder ändern, nämlich an Schärfe und Frische verlieren. So lange also die Pfeifen im Tone noch bedeutend ($\frac{1}{2}$ bis 1 ganzen Ton) zu tief sind, kann die Klangfarbe einer vorläufig intonirten Stimme nicht sicher beurtheilt werden. Der Grund, warum die Pfeifen vor der genauen Intonation ihrer richtigen Tonhöhe nahe gebracht werden müssen, liegt darin, daß eine Pfeife durch Abschneiden weitere Mensur erhält, weil die Weite dieselbe bleibt. Nun verhalten sich aber, nach den §§. 95. u. 96. die Luftmassen zweier Pfeifen bei gleichartiger Ansprache, gerade wie ihre Querschnitte, und verkehrt, wie die Quadratwurzeln aus den Längen. Oder das Verhältniß der Luftmassen ist gleich den Querschnitten, dividirt durch die Quadratwurzeln aus den Längen. Nämlich, wenn m und m^1 die Luftmassen zweier Pfeifen, Q und q ihre Querschnitte und L und l ihre Längen bezeichnen, so ist

$$\frac{Q}{\sqrt{L}} : \frac{q}{\sqrt{l}} = m : m^1.$$

Ist nun $Q = q$, L die größere und l die kleinere Länge, so ist

$$\frac{Q}{\sqrt{L}} : \frac{q}{\sqrt{l}} = m : m^1,$$

woraus folgt, daß die zur kürzern Pfeife gehörige Luftmasse m^1

größer ist, als die zur längern Pfeife gehörige Luftmasse m; denn das Verhältniß $\frac{q}{\sqrt{L}} : \frac{Q}{\sqrt{l}}$ ist ein steigendes. Da nun die Luftmassen nicht gut vermehrt werden können, weil dieses eine ganz andere Bohrung der Windlade nothwendig machen würde, so folgt, daß die Pfeifen durch das Abschneiden an Energie des Klanges verlieren müssen. Daß sie durch das Abschneiden einen vollen Ton erlangen, ist schon aus §. 71. deutlich.

Es wird selten treffen, daß die Intonation einer Stimme gleich beim erstenmal vollkommen gelingt; sie muß daher mehrmals durchgegangen und nach und nach von allen Ungleichheiten, die sich etwa in den einzelnen Tönen finden, befreit werden. Hierbei ist es besonders von Wichtigkeit, daß der Meister es versteht, jede Stimme ihrem Charakter gemäß an der Clavicatur zu brauchen und sich durch geeignete Vorträge, entweder nach eigener Fantasie oder nach guten Compositionen, zu überzeugen, daß die intonirte Stimme wirklich das leistet, was sie ihrem Charakter gemäß leisten soll. Diese Fertigkeit ist ein Haupterforderniß eines tüchtigen Meisters im Intoniren.

Es soll nun noch die Ton-Charakteristik für jede einzelne Stimmengattung angegeben werden.

1) Die Principalstimmen, als eigentliche Principale und ihre Octaven, müssen einen starken, hervortretenden, männlichen Ton und geschwinde Ansprache erhalten. Ein solcher Ton kann nur erreicht werden, wenn der Zufluß nach Verhältniß der Pfeife groß, die Schwingungen sehr kräftig und energisch, und der Ton ziemlich nahe am Ueberschlagen ist. Diese Stimmen erfordern also eine große Sorgfalt in der Abmessung des Zuflusses und in der Richtung des Kerns und Oberlabiums.

2) Gleiche Mensur mit den Principalstimmen haben die Mixturen, Scharffe und Cymbeln. Die einzelnen Pfeifen dieser Stimmen dürfen jedoch nicht zu scharf oder durchdringend intonirt werden, weil das mögliche Ueberschlagen derselben eine weit grellere Wirkung macht, als wenn eine Principalpfeife überschlägt. Auch erhält der Orgelton schon durch die Zusammenwirkung der Mixturchöre Schärfe genug. Bemerkenswerth

ist es übrigens, daß die einzelnen Mixturpfeifen von den Diskanttönen nach dem Basse hin an Schärfe zunehmen müssen; weil im vollen Werk die Dichtigkeit des Windes in den Baßcancellen geringer ist, als in den Diskantcancellen. Wäre nun die Mixtur gleichmäßig intonirt, so würden im vollen Werk die Baßtöne gegen die Diskanttöne zurückstehen.

3) Alle Quinten- und Terzenstimmen, so wie auch die einzelnen Pfeifen des Cornetts, müssen einen vollen, mäßig starken Ton geben, der weit entfernt vom Ueberschlagen ist, also durchaus keine Schärfe hat. Nur auf diese Art intonirt werden diese Stimmen eine gute Wirkung in Verbindung mit den Principalstimmen hervorbringen. Sie erhalten zur Erlangung eines solchen Tons weite Mensur und nur mäßigen Zufluß. Die Quinten- und Terzenstimmen wie Principalstimmen zu mensuriren und zu intoniren, wie manche Orgelbauer zu thun pflegen, ist verwerflich; weil sie auf diese Art einen hervorstechenden Ton bekommen, während ihre eigentliche Bestimmung doch nur die ist, den Grundton zu unterstützen und hervorzuheben, ohne sich selbst dem Ohr bemerklich zu machen.

4) Alle Gedackte, wozu auch Bordun, Subbaß und Untersatz gehören, müssen einen vollen, dunkeln und weichen Ton geben. Ihre Mensur (das Verhältniß der doppelten Länge zur Weite der Pfeifen) ist gewöhnlich viel enger, als die der Principalpfeifen; daher würden sie bei demselben Aufschnitte nur einen scharfen Ton geben. Um nun aber doch den Ton voll und weich zu erhalten, so wird der Aufschnitt bedeutend größer genommen, als es bei den Principalstimmen der Fall ist. Hierdurch wird in Bezug auf die Fülle ein ähnlicher Ton erzielt, als wenn die Mensur sehr weit wäre.

5) Die Quintatön macht hiervon eine Ausnahme, denn sie soll mit scharfem Tone intonirt werden, d. h. nahe am Ueberschlagen. Da nun jede gedeckte Pfeife zunächst in die Duodezime überschlägt, so kann durch geschickte Intonation die Pfeife dahin gebracht werden, daß sie Grundton und Duodezime zugleich giebt. Die Mittel hierzu sind ein starker Luftzufluß und ein mäßig hoher Aufschnitt. Je nachdem bei dem-

selben Luftzufluß der Aufschnitt tiefer oder höher genommen wird, ist auch die Duodezime mehr oder weniger merklich. Die Ansprache der Quintatön ist zögernd, besonders wenn die Duodezime stark mitklingt. Um dieselbe zu beschleunigen, wird an die Pfeifen ein dreifacher Bart angebracht, so daß der Aufschnitt von dem Barte auf drei Seiten umgeben ist. Dieser Bart kann die Hälfte der Breite des Labiums und wohl noch mehr vor stehen. Durch die Bärte wird die Bildung der Schwingungsknoten in der Pfeife verhindert, d. h. es wird die Ansprache des Grundtons befördert; denn die äußere Luft kann bei der Verdichtung der Luftsäule durch den Bart nicht so schnell und heftig auf dieselbe wirken, als wenn der Aufschnitt auf allen Seiten frei wäre. Durch dieses Hinderniß wird aber eben bewirkt, daß sich kein Schwingungsknoten im ersten Drittheile der Pfeife bilden kann, sondern, daß die ganze Luftsäule in etwas langsamerer Bewegung gegen den Deckel gedrängt wird.

6) **Viola di Gamba**, Violonbaß, Violoncello und Fugara haben eigentlich gleiche Klangfarbe, sie werden nur in der Klangstärke verschieden hergestellt; denn alle stimmen mit einander darin überein, daß sie enge Mensur und cylindrische Form haben und einen streichenden, scharfen Ton geben.

Bei der **Viola di Gamba** findet man die Abweichungen am größten, sowohl in Bezug auf Mensur als Intonation. Sie wird bisweilen so schwach intonirt, daß der Ton kaum hörbar ist, und mehr der Wirkung einer Harmonika gleich kommt, als eines Streichinstrumentes. In diesem Falle hat sie auch sehr enge Mensur und wenig Zufluß. Am gewöhnlichsten wird die **Viola di Gamba** so hergestellt, daß sie zwar einen streichenden, aber dabei mäßig starken Ton giebt. Sie hat in diesem Falle nur geringen Zufluß und einen niedrigen Aufschnitt. Gegen das Ueberschlagen wird sie durch Bärte geschützt. Auf diese Weise hergestellt, ist sie zu vielerlei Arten von Vorträgen, sowohl allein, als auch in Verbindung mit andern sanften Stimmen geeignet. In neuester Zeit wird von geschickten Meistern die **Viola di Gamba** auch zu einem ganz

starken, hervordringenden Ton intonirt. Sie erhält in diesem Falle Aufschnitt wie eine Principalstimme, aber verhältnißmäßig noch mehr Zufluß. Wegen des starken und scharf streichenden Tons ist sie nicht mehr zu sanften Vorträgen brauchbar, sondern nur zur Hervorhebung einer Melodie; daher sie besonders bei Choralvorspielen die Stelle einer Zungenstimme sehr gut vertreten kann. Die Wirkung ist ohngefähr so, als wenn ein Geiger oder Violoncellist nahe am Stege stark streicht.

Violonbaß und Violoncello findet man zwar auch bisweilen sanft streichend intonirt, wobei sie sehr gut als Baß zur Gambe dienen können; allein gewöhnlich werden beide Stimmen stark intonirt, besonders der Violonbaß, weil er in vielen Orgeln mit dem Subbaß 16′ das Fundament des Pedals ausmacht, und das volle Werk durch kräftige Grundtöne unterstützen soll. Das an allen enge mensurirten und stark intonirten Stimmen haftende Uebel des Ueberschlagens ist bei dem Gebrauch des Violonbasses besonders störend, weil statt einer 16füßigen Grundstimme alsdann nur eine 8füßige gehört wird. Geschickte Meister sollten diesen Uebelstand durchaus zu entfernen suchen, und möglichste Sorge dafür tragen, daß eine so große und theure Stimme auch ihre richtige Wirkung mache. Mir scheint es, als wenn die Orgelbauer beim Intoniren der Pfeifen zu wenig Rücksicht auf die Lage des Kerns, oder vielmehr hier des Vorschlags, nähmen. Wenn die Pfeife auf den Vorschlag intonirt wird, so ist es wegen der nach Innen gehenden Richtung des Luftstroms durchaus nöthig, daß der Kern etwas höher als der Vorschlag liege. Die Vorschläge dürfen also nicht eher fest geleimt werden, bis auf der Windlade untersucht worden ist, bei welcher Lage des Vorschlags die Pfeife ihren Grundton sicher giebt.

Die Fugara wird selten ausgeführt. Ihre sehr enge Mensur bedingt einen magern, fein schneidenden Ton.

Bei allen enge mensurirten und streichend intonirten Stimmen muß man sich eine zögernde Ansprache gefallen lassen. Durch angebrachte Bärte kömmt zwar der Ton etwas schneller, allein nicht so rein, als wenn die Pfeifen ohne Bärte intonirt

werden. Ton ist Geschmacksache; es kommt also bei dem Intoniren solcher Stimmen sehr darauf an, wohin sich der Geschmack des intonirenden Orgelbauers neigt: ob er den sanften und fein streichenden, oder den starken und durchdringenden Ton vorzieht, und in seiner Praxis auszuüben gewohnt ist.

7) Das Salicional wird ebenfalls sehr verschieden intonirt. Ich habe es jedoch in alten guten Orgeln so intonirt gefunden, daß der feine, etwas bedeckte Ton sich sehr gut als Echo zu einer andern stärker streichenden Stimme brauchen ließ. Die Wirkung eines auf diese Art intonirten Salicionals scheint mir angenehmer und schöner zu seyn, als wenn es einen stark streichenden Ton giebt.

Hierbei ist noch Folgendes zu bemerken: Wenn diese oder auch jede andere Stimme sehr schwach intonirt werden soll, so kann allerdings das Maaß des Luftzuflusses vermittelst der Mündung regulirt werden. Allein die Anwendung dieses Hülfsmittels ist sehr schwierig. Bei starkem Orgelwinde, 35 bis 40 Grad, wird es schwerlich gelingen, einer enge mensurirten Stimme einen ganz schwachen Ton zu geben. In diesem Falle ist es sicherer, die Löcher in den Pfeifenstöcken so klein zu bohren, daß bei der Ansprache im Pfeifenfuße nur eine sehr geringe Luftdichte entstehen kann. Die Größe der Bohrlöcher muß jedoch von den tiefen nach den hohen Tönen hin so allmählig abnehmen, daß nirgends zwischen zwei benachbarten Bohrlöchern ein merklicher Unterschied in der Größe wahrzunehmen ist; denn wäre dieß, so würde die Luftdichte in benachbarten Pfeifenfüßen sehr verschieden seyn, und dieser Umstand das Egalisiren der Stimmen sehr erschweren. Am besten ist es, solche Löcher mit einem konischen Bohrer zu bohren, weil auf diese Art das allmählige Erweitern oder Verengern der Löcher, bei gehöriger Aufmerksamkeit, wenig Schwierigkeit macht.

Das, was bisher über die Intonation der bekanntesten Stimmen gesagt worden ist, wird zum Verständniß genug seyn, wie überhaupt bei Labialstimmen verfahren wird. Zu größerer Deutlichkeit sollen die dabei vorkommenden Manipulationen nun übersichtlich zusammen gestellt werden, wobei an-

genommen wird, daß eine Pfeife zwar anspricht, aber den rechten Ton nicht giebt.

1) Wenn der Ton überschlägt, so wird entweder das Oberlabium etwas einwärts gebogen, oder der Kern wird ein wenig aufwärts getrieben.

2) Wenn der Ton schwer und zögernd kommt, so wird entweder das Oberlabium etwas auswärts gebogen, oder der Kern wird ein wenig tiefer geschlagen.

3) Wenn der Ton zu scharf (aber nicht zu stark) ist, so wird der Aufschnitt ein wenig erhöht, d. h. es wird von dem Oberlabium ein wenig weggenommen.

4) Wenn der Ton zu stark ist, oder auch wenn der Ton tremulirt, und es ist an der Pfeife kein Fehler zu entdecken, so wird das Unterlabium etwas näher an den Kern gedrückt.

5) Wenn der Ton zu schwach und matt ist, so wird die Mündung erweitert. Hilft dieses Mittel nicht, so wird im Pfeifenstocke nachgebohrt.

B. Intonation der Zungenstimmen.

§. 147. Das, was ich in diesem Bezuge hier sagen werde, bezieht sich blos auf die freischwingenden Zungenstimmen, weil diese wegen des schönen und gleichmäßigen Tons jedenfalls den Vorzug vor den aufschlagenden verdienen.

1) Wenn eine Zungenpfeife nicht anspricht, so kann die Schuld an der Zunge liegen. Diese kann nämlich zu viel oder zu wenig vom Rahmen abgebogen seyn. Sie wird die richtige Stellung haben, wenn sie in der Ruhe ein wenig vom Rahmen absteht. Bei der Biegung der Zunge ist Vorsicht anzuwenden, damit dieselbe nicht umsonst hin und her gebogen werde. Eine mehrmals nach verschiedenen Richtungen gebogene Zunge hat beträchtlich mehr an Elasticität verloren.

2) Wenn die Zunge gehörig gerichtet ist und der Ton kömmt doch nicht, oder nur dumpf, so widerstrebt die Luftmasse, welche die Zunge umgiebt, den Schwingungen, d. h. die umgebende Luftmasse hat keine solche geeignete Größe, um die Schwingungen der Zunge mitmachen zu können, sondern sie

möchte in einer andern Geschwindigkeit schwingen, als die Zunge. Um in einem solchen Falle zu helfen, giebt es mehrere Wege.

a) Die Schallröhre kann zu kurz oder zu lang seyn; man versuche also, Schallröhren von verschiedener Größe anzubringen, um den Ton zu erzielen. Hilft dieses Mittel nicht, so kann

b) der Fuß zu klein seyn. Man vergrößere also den Fuß, entweder durch Verlängerung oder durch Erweiterung, damit die Luftmasse bei der Rückwärtsschwingung der Zunge leicht ausweichen können.

c) Bisweilen wirkt auch eine größere Bohrung in der Windlade, weil die Luft durch ein großes Bohrloch leicht in die Cancelle entweichen kann. Dieses Mittel wird besonders dann zum Zweck führen, wenn sich die Ventile unter der Zungenstimme befinden.

3) Wenn der Ton knirrt, so stößt vielleicht die Zunge beim Schwingen am Rahmen an. Nachdem die Stelle, wo die Zunge anstößt, mit Hülfe einer guten Loupe gefunden worden ist, wird mit einer kleinen feinen Feile etwas von der Zunge abgenommen. Es kann auch seyn, daß die Krücke nicht genug aufdrückt, und daher die Schwingungen der Zunge mitmacht. In diesem Falle muß der Druck der Krücke verstärkt werden.

4) Wenn eine Zungenpfeife zu scharf und stark tönt, so sind die Schwingungen der Zunge zu groß, was von zu reichlichem Luftzufluß herrührt. Dieser kann vermindert werden, entweder durch Verengerung des Bohrlochs, oder durch Verengerung des untern Theils der Schallröhre.

5) Ist der Ton zu schwach, so wird die conische Schallröhre ein wenig verkürzt und im Kopfe nachgebohrt. Hilft dieses Mittel nicht genug, so muß der Luftzufluß aus der Windlade vermehrt werden.

6) Wenn einer Zungenpfeife bei gehöriger Stärke des Tons die Schärfe fehlt, wenn sie einen bedeckten stumpfen Ton giebt, so hat die Zunge zu viel Spielraum im Rahmen. In diesem

Falle kann nur durch eine neue, genauer eingepaßte Zunge geholfen werden.

7) Die Ursache der Ungleichheit der Töne kann auch darin liegen, daß die Zungen zu sehr verschiedene Auflage haben. Eine Zungenpfeife, deren Krücke nahe an der Oeffnung steht, wird einen sanfteren Ton geben, als eine andere, deren Krücke sehr entfernt von der Oeffnung ist. Der Ton der letztern wird nämlich, den aufschlagenden ähnlich, mehr schmetternd seyn. Liegt der erste Fall vor, so kann die Zunge am freien Ende etwas dünner gefeilt werden, wodurch die Krücke bei der Einstimmung zurücktritt. Ist es der zweite Fall, so muß die Zunge nahe an der Krücke dünner gefeilt oder geschabt werden, wodurch die Krücke weiter vor zu stehen kommt.

Ueber die Intonation der gewöhnlichen Zungenstimmen ist insbesondere zu bemerken:

1) Die Aeoline ist die schwächste Stimme der Art. Sie erhält deswegen schon kleine Zungen und kurze Schallröhren.

2) Oboe und Fagotto werden mäßig stark und scharf intonirt.

3) Trompete und Posaune erhalten den möglichst stärksten Ton. Die Zungen und Schallröhren sind daher, nach Verhältniß des Orgelwindes, die größten von allen Zungenstimmen.

Von der Art der Intonation, welche eine Orgel in Bezug auf die Größe und Bauart der Kirche haben soll.

Der Grund, warum manche Orgeln wegen ihres ausgezeichnet schönen Tons berühmt geworden sind, liegt nicht allein, bisweilen sogar weniger, in der vorzüglichen Intonation des Pfeifwerks, als vielmehr in der für die Ausbildung des Tons günstigen Bauart der Kirchen, in welchen sie tönen.

Die in solchen Kirchen hin und her wogenden Schallwellen, in welchen sich jede von der materiellen Beschaffenheit der Pfeifen herrührende Beimischung verlieret, vereinigen sich innig mit den von den Pfeifen von neuem ausgehenden Schallwellen,

daß schon in einer kleinen Entfernung der Ton der Pfeifen viel reiner und schöner ist, als er in einer andern Kirche, bei ungünstiger Bauart, seyn würde.

Um also den Ton der Pfeifen mit einiger Sicherheit beurtheilen zu können, muß man dieselben ganz nahe im Innern der Orgel hören.

Kirchen von dieser Beschaffenheit sind meistens groß, besonders hoch und lang. Man findet jedoch auch Kirchen von ovaler und runder Form, welche diese Eigenschaft haben. Der Ton verschwindet nicht sogleich, wenn die Pfeifen aufhören zu klingen, sondern es läßt sich noch ein Nachhall, ein Nachsingen in der Kirche hören; beim Wechsel der Harmonien klingt oft die vorige in die darauf folgende hinein. Alle diese Umstände erschweren die Deutlichkeit der vorgetragenen Tonstücke so sehr, daß nur durch ganz langsame melodische und harmonische Folgen die Verwirrung der Töne vermieden werden kann.

Aus dem Vorstehenden folgt:

1) Präcision in Bezug auf die Ansprache des vollen Werks und solcher Stimmen, bei welchen schnelle Ansprache möglich ist, muß als Hauptbedingung angesehen werden. Denn wenn die Deutlichkeit der vorgetragenen einzelnen Töne und Harmonien noch durch eine verspätete Ansprache der Orgel gehindert wird, so kann weder der Takt durch die Eintritte der schweren und leichten Takttheile merklich gemacht werden, noch ist es möglich, daß die Rythmen und Perioden gehörig von einander abgesondert werden können, weil in der Orgel der Ton verspätet eintritt, und in der Kirche die beendigten Sätze zögernd nachklingen.

2) Dadurch, daß die in der Kirche hin und her gehenden Schallwellen den Ton verfeinern und gleichsam ätherisch machen, werden die Unterschiede, welche Material, Mensur und Aufschnitt auf den Ton haben, vermindert; daher es wohl kommen kann, daß zwei in der Klangfarbe ähnliche, in ihrer Construction aber verschiedene Stimmen, in der Kirche ganz gleiche Wirkung thun. Es ist daher von Wichtigkeit, für solche Kirchen schon bei der Disposition Stimmen zu wählen, zwischen

welchen ein hinlänglicher Contrast in der Art des Tons statt findet — ein Verfahren, was um so mehr zur Anwendung empfohlen werden kann, da gerade in solchen Kirchen auch solche Stimmen eine schöne Wirkung thun, deren Ton in kleinen Kirchen rauh oder unangenehm scharf gefunden wird, wobei ich besonders unter den Labialstimmen die Quintatön, und unter den Zungenstimmen die Trompeten und Posaunen mit viel Auflage meine.

Auch bei der Mensuration der Stimmen hat der Orgelbauer darauf zu sehen, daß die Unterschiede so groß werden, als es nur irgend mit der den Stimmen eigenthümlichen Klangfarbe verträglich ist.

Bei einer Vergleichung der Vortheile, welche aus einer oder der andern Bauart der Kirchen entspringen, zeigt sich bald: daß nur solche als musterhaft in dieser Beziehung angesehen werden dürfen, in welchen nicht mehr Nachhall statt findet, als nöthig ist, um den Ton zu veredlen, ohne die Deutlichkeit zu stören. Kirchen in dieser Art aufzuführen, ist eine Aufgabe, welche geschickte Baukünstler zu lösen haben, wenn sie nächst der äußern und innern Schönheit des Gebäudes auch auf die Zweckmäßigkeit derselben in diesem Bezuge sehen wollen.

Von der Einstimmung einer neuen Orgel *).

§. 148. Zur Reinstimmung einer Stimme darf nicht eher geschritten werden, bis die Intonation aller Pfeifen so vollkommen gelungen, daß in der Folge keine wesentliche Veränderung zu befürchten ist. Denn wird eine Pfeife, die noch unsicher intonirt, eingestimmt, so machen sich späterhin Veränderungen an den Labien, am Aufschnitte und an der Mündung noth-

*) Hier wird blos das Hauptsächlichste über diesen Gegenstand beigebracht, weil ich schon früher 2 Werkchen über die Orgelstimmung geliefert habe.

Das erste ist: Anleitung zur Erhaltung und Stimmung der Orgel. Jena, bei F. Mauke.

Das zweite ist: Die Scheiblersche Stimm-Methode leicht faßlich erklärt und auf eine neue Art angewendet. Erfurt, bei W. Körner.

wendig, welche die Pfeife wieder verstimmen, vielleicht gar im Ton erhöhen, so daß der Pfeifenrand eingeknüllt werden muß.

Da nun aber eine genaue Intonation nicht möglich ist, ohne daß die Pfeife zugleich ihrer richtigen Tonhöhe nahe kommt, so muß beim Intoniren eine vorläufige Abstimmung der Pfeifen statt finden. Diese wird in dem Maaße bewirkt, daß jede Pfeife etwa nur $\frac{1}{8}$ Ton tiefer bleibt, als die richtige Tonhöhe erfordert. Ein so geringer Unterschied ist alsdann der weitern und genauern Intonation nicht hinderlich.

Die erste Stimme, welche auf diese Weise vorgenommen wird, ist diejenige Principalstimme, in welche die Temperatur gelegt werden soll. Auf diese Stimme ist die allergrößte Sorgfalt zu wenden. Es müssen nicht nur in derselben alle Töne gleiche Klangfarbe und Stärke haben, sondern auch jede Pfeife muß gegen das Ueberschlagen völlig gesichert seyn. Wichtig ist noch, daß die zu temperirende Stimme einen so sichern Stand habe, daß keine benachbarten Pfeifen auf ihre Stimmung einwirken können. In dieser Hinsicht haben die Prospectpfeifen zwar einen Vorzug, jedoch ist bei diesen wieder darauf zu sehen, daß die bisweilen nahe an den Pfeifenmündungen befindlichen Verzierungen keinen nachtheiligen Einfluß auf die Stimmung befürchten lassen; denn das Holzwerk macht bekanntlich bei veränderter Witterung einige Bewegung, und kann sich daher den Pfeifenrändern mehr nähern oder sich davon entfernen, wodurch natürlich im erstern Falle eine Vertiefung, im letztern eine Erhöhung des Tons verursacht würde. Ich habe es in diesem Bezuge sehr zweckmäßig gefunden, daß die Prospectpfeifen beim Abstimmen nicht rund oder horizontal abgeschnitten werden, sondern wenn an der Vorderseite ein kleiner Theil stehen bleibt, und in die Rückseite so viel eingeschnitten wird, als die Erhöhung des Tons nothwendig macht. Auf diese Weise abgestimmt, sind die Prospectpfeifen nicht mehr von den Bewegungen der Verzierungen abhängig. Auch will ich nochmals erinnern, daß die Pfeifen so fest als möglich in ihren Löchern stecken müssen.

Ist die Principalstimme auf diese Weise sorgfältig zur Ein-

stimmung vorbereitet worden, so wird die Tonhöhe des a' oder auch irgend eines andern Tons bestimmt. Dieses geschieht gewöhnlich nach den im Orte gebräuchlichen Blasinstrumenten, wobei aber darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Tonhöhe der Orgel in der Wärme über und in der Kälte unter die gegebene Tonhöhe schweben muß. Soll das a' eine bestimmte Anzahl Schwingungen bei einem gegebenen Temperaturgrade machen, so muß das Verfahren angewendet werden, welches ich in der zweiten der oben angeführten Schriften „über Scheiblers Stimm-Methode» §. 12. angegeben habe, wobei ich zugleich bemerken will, daß in der 10ten Zeile von unten 10° statt 15° gesetzt werden muß.

Nach diesen Vorbereitungen kann zur Temperatur geschritten werden. Zur Temperatur ist nur eine Octave erforderlich, weil in derselben alle wesentlich verschiedenen Töne enthalten sind Soll nach Quinten und Quarten temperirt werden, so werden am besten die Töne von c^1 bis c^2 gewählt. Das Temperiren geschieht dann auf folgende Art:

Nach a' wird d' als Grundton der Quinte,
= d' = g' als Quarte,
= g' = c' als Grundton der Quinte,
= c' = f' als Quarte,
= f' = b' als Quarte,

erst ganz rein, alsdann um eine langsame Schwebung höher gestimmt.

Nach a' wird e' als Grundton der Quarte,
= e' = h' als Quinte,
= h' = fis' als Grundton der Quarte,
= fis' = cis' als Grundton der Quarte,
= cis' = gis' als Quinte,
= gis' = dis als Grundton der Quarte,

erst ganz rein, dann um eine langsame Schwebung tiefer gestimmt.

Probe: es und b müssen eine etwas unter sich schwebende Quinte geben.

Die Schwebungen, welche die erhöhten Quarten und erniedrigten Quinten machen, erfolgen bei verschiedenen Tönen nicht in demselben Zeitmaaße; sondern die tiefern Töne schweben langsamer, und die höhern geschwinder. Es ist überhaupt unmöglich, die rechte Geschwindigkeit der Schwebungen blos nach dem Ohr zu treffen; daher rathe ich Jedem, sich das oben angeführte Werkchen „über Scheiblers Stimm-Methode" anzuschaffen und darnach zu temperiren. Bei einer neuen Orgel ist die Anwendung dieser sichern Methode von größter Wichtigkeit; denn wenn bei spätern Durchstimmungen die absolute Tonhöhe des a' jedesmal wieder gefunden wird, so wird auch jede andere Pfeife wieder auf ihre anfängliche Tonhöhe gebracht, was gewiß ein großer Vortheil, sowohl für die Reinheit der Orgel, als auch für die Erhaltung des Pfeifwerks ist. Zur Wiederauffindung der ursprünglichen Tonhöhe des a' rathe ich, eine besonders starke und gut intonirte Pfeife, welche diesen Ton hat, in einem Kästchen zu verwahren, und bei der Durchstimmung der Orgel jedesmal auf den Windkanal zu setzen, um darnach die Tonhöhe des Principal-a' zu prüfen und nöthigenfalls zu corrigiren. Man vernachlässige dieses wenig kostspielige und leicht anzuwendende Hülfsmittel ja nicht.

Es ist zweckmäßig, wenn nach dem Temperiren eine Pause gemacht und alsdann die temperirten Töne nochmals durchgegangen werden; denn es wird selten treffen, daß die gebogenen Pfeifenränder sich späterhin nicht wieder verändern sollten, wodurch natürlich die gegebene Temperatur unrichtig wird. Kann dieses Durchgehen der Temperatur in verschiedenen Tagen geschehen, so ist es noch besser, weil alsdann noch der eben stattfindende Temperaturwechsel auf die Pfeifen einwirken kann. Bei neuen Orgeln dauert die Intonation und Reinstimmung immer wenigstens einige Wochen; daher rathe ich sehr zu dem eben vorgeschlagenen öftern Durchgehen der Temperatur, besonders aber vor der Einstimmung der Mixturen.

Kann man überzeugt seyn, daß sich die Temperatur nicht ferner verändert, so wird die ganze Stimme nach Octaven weiter gestimmt, wobei die Fortschritte gewöhnlich in ganzen

Tönen genommen werden, weil die Pfeifen in dieser Ordnung auf den Windladen stehen. Auch diese Durchstimmung ist so lange zu prüfen und zu corrigiren, bis das Normalregister ganz rein ist.

§. 149. Auf ähnliche Weise wird mit jeder andern Stimme verfahren, wobei in der Regel die Stimmen in der Ordnung durchgegangen werden, wie sie auf der Windlade stehen. Tritt dabei der Fall ein, daß vor die Labien einer einzustimmenden Stimme eine andere gesetzt werden muß, so ist es nothwendig, diese letztere bei der Einstimmung zugleich mit aufzusetzen, weil sie außerdem bei späterem Aufsetzen die hinter ihr stehende Stimme wieder verstimmen würde.

Ist das Normalregister ein vierfüßiges (Principal oder Octave 4'), so werden nach demselben alle achtfüßigen, vierfüßigen und zweifüßigen Register eingestimmt. Es muß überhaupt der Grundsatz festgehalten werden, daß, so lange es irgend thunlich ist, jede Stimme nach dem Normalregister eingestimmt werden muß; denn es ist nicht möglich, eine andere Stimme nach dem Normalregister ganz rein zu stimmen, weil kleine Ungleichheiten, wegen der sehr langsamen Schwebungen, von dem Ohr nicht mehr bemerkt werden. Diese geringen Abweichungen würden aber größer werden, wenn die Stimmung von dem Normalregister auf eine zweite, von dieser auf eine dritte Stimme u. s. f. übertragen werden sollte. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man auf die Schwebungen zweier sich nähernden Töne Acht giebt. Sie werden immer weniger merklich, je langsamer sie auf einander folgen, und sind schon dem Ohr nicht mehr auffallend, wenn einige Secunden vergehen, ehe eine Schwebung erfolgt. Das Ohr nimmt also zwei dem Einklange nahe Töne schon für rein an, wenn ihre Verstimmung nicht mehr als eine Schwingung beträgt; weil in diesem Falle erst in 2 Secunden ein sanftes Anschwellen des Tons erfolgt.

Ganz besonders wichtig ist es, daß die Mixturen nach dem Normalregister eingestimmt werden. Denn, wegen der Repetition der Mixturen kommen die Pfeifen in derselben Größe

in verschiedenen Octaven vor, so daß also beim Zusammengreifen von Octaven, z. B. g und g^1 oder c^1 und c^2, viele Einklänge zusammentreffen. Stimmen nun die Einklänge nicht genau zusammen, so entsteht ein unerträgliches Schwirren. Diesen Uebelstand zu verhüten, muß die ganze Mixtur nur nach einer Octave des Normalregisters, und zwar nach derselben, in welcher temperirt worden ist, gestimmt werden. Dieser Zweck wird auf folgende Art erreicht.

Nachdem das Normalregister und die Mixtur angezogen worden sind, wird z. B. der Ton c^1 angehalten. Die zu c^1 gehörigen Pfeifen werden gedämpft, so daß also die Principalpfeife c^1 allein klingt. Nun wird ein anderes c, z. B. das große C_o dazu angehalten. Die zugehörige Principalpfeife wird ausgehoben, und die Mixturpfeifen werden nach dem Principal c^1 eingestimmt. Auf diese Art wird mit den übrigen c verfahren. Zuletzt kommt die Stimmung auch an dasjenige Mixturchor, welches zu der Principalpfeife c^1 gehört. Sind alle c eingestimmt, so wird mit den übrigen Tönen eben so verfahren.

Sind mehrere Claviere vorhanden und liegen die Windladen so nahe, daß die Normalstimme beim Einstimmen des Pfeifwerks auf dem zweiten Werke gut gehört werden kann, so ist dieses für die Reinheit ein Vortheil, der nicht außer Acht zu lassen ist. Kann die Stimmung auf diese Art nicht vorgenommen werden, so wird nach der Normalstimme eine Principalstimme des zweiten Werks gestimmt, und erst nach dieser das übrige Pfeifwerk.

Das Pedal wird ebenfalls nach der Normalstimme, wenn dieses eine 8füßige Stimme ist, abgestimmt. Ist es aber eine 4füßige, so wird nach derselben der Principalbaß 8Fuß, und erst nach diesem die Einstimmung der andern Bässe vorgenommen.

Stimmen, die ihrer Natur nach oft zusammen gebraucht werden, sind, nach ihrer Einstimmung mit der Normalstimme, noch besonders mit einander verbunden, durchzugehen. Hierher sind zu rechnen:

1) Die Gambe 8′ und das Gedackt 8′. Es kann nämlich der Fall vorkommen, daß beide Stimmen mit der Normalstimme rein sind, unter sich aber dennoch tremuliren, aus dem Grunde, der oben schon angegeben worden ist. In diesem Falle wird am Gedackte ein wenig nachgeholfen; denn das Gedackt wird, seines dunkeln und weichen Tons wegen, eher beiden Stimmen genügen können, als die schwer und scharf ansprechende Gambe.

2) Gedackte und Flötenstimmen von einerlei Klangfarbe, aber verschiedenem Fußtone, z. B. Gedackt 8- und 4 Fußton, Flauto dolce 8- und 4 Fußton, Rohrflöte 8- und 4 Fußton, sind sämmtlich nach der Einstimmung besonders zu probieren.

Einstimmung der freischwingenden Zungenstimmen.

§. 150. Wenn die Zungen ihre richtige Mensur haben, besonders in Bezug auf ihre Länge und Dicke, so wird die Abweichung von der richtigen Tonhöhe selten mehr als einen halben Ton betragen; es müßte denn seyn, daß die Luftsäule durch zu enge Bohrung, zu enge Aufsätze oder zu kleine Füße, die Ursache der Vertiefung der Zunge würde. In allen Fällen ist es nöthig, durch Aufziehen und Niederschlagen der Stimmkrücke zu erfahren, ob die Zungenpfeifen im Sommer hoch genug und im Winter tief genug gestimmt werden können, wobei ein Unterschied von einem halben Ton hinreichend seyn wird. Auch erfordert die Gleichheit der Klangfarbe, daß die Stimmkrücken in Bezug auf die Auflage einen gleichmäßigen Stand haben; daß nämlich jede Krücke um einen halben oder ganzen Ton, oder auch wohl um eine kleine Terz zurückstehe. Es ist jedoch eine ganz genaue Uebereinstimmung in diesem Bezuge nicht zu erlangen, weil die Auflage zugleich ein Mittel zur Charakterisirung des Zungentons ist.

Ist die Zunge durch die Krücke bis auf das Aeußerste verkürzt worden, und der Ton ist noch zu tief, so muß am freien Ende so viel weggefeilt werden, bis die Tonhöhe genügend ist. Ist der Ton zu hoch, oder steht die Krücke bei rich-

tiger Tonhöhe zu weit zurück, so muß die Zunge nahe an der Krücke dünner gefeilt werden. Sind die einzelnen Zungenpfeifen alle auf diese Art durchgegangen worden, dann ist es leicht, mit Hülfe der Krücken die ganze Stimme nach einer Principalstimme rein zu stimmen.

Vorsichtsmaaßregeln beim Stimmen.

§. 151. 1) Die Bälge müssen stets Wind von gleicher Dichte geben, weil ein Anwachsen oder Abnehmen derselben den Ton der Pfeife erhöht oder vertieft. Es ist also nothwendig, vor dem Stimmen die Egalität des Windes mit der Windwage zu prüfen, und an den Gewichten und Gegenfedern so lange zu corrigiren, bis die zur Stimmung nothwendige Gleichheit des Windes erlangt worden ist.

2) Die Bälge müssen einen ganz ruhigen steten Gang haben. Es darf nirgends eine so schädliche Reibung statt finden, daß der Balg in eine zitternde Bewegung geräth oder sich stoßweise zusammensetzt, weil hierdurch Luftschwingungen im Kanale entstehen, welche sich bis in den Pfeifenfuß fortpflanzen und den Ton in eine zitternde oder schwankende Bewegung bringen; der ähnlich, wenn zwei Pfeifen ihrer Verstimmung wegen Schwebungen hervorbringen. Es liegt in der Sache, daß die von den Bälgen erzeugten Schwebungen nicht immer von den Schwebungen der verstimmten Töne zu unterscheiden sind, wenigstens wird die Einstimmung derselben sehr dadurch erschwert. Ein ruhiger steter Gang der Bälge ist also ein Haupterforderniß, wenn die Reinstimmung gerathen soll.

3) Der Calcant muß angewiesen werden, den Fuß sanft auf den zu tretenden Balg zu setzen, und nach dem Niedertreten auch nur allmählig wieder wegzunehmen. Das sanfte Auftreten des Fußes auf einen noch Wind gebenden Balg ist nothwendig wegen der Kanalventile. Ein plötzliches Auftreten auf einen solchen Balg macht, daß die Kanalventile von dem Winde plötzlich zugeschlagen werden, wodurch ein Windstoß im Kanal erzeugt wird, der sich bis zu den Pfeifen fortpflanzt. Das plötzliche Wegnehmen des Fußes verursacht ein Schwan-

ken der Oberplatte, wodurch ebenfalls die ruhige und stete Strömung der Luft gestört wird.

4) Weil beim Stimmen nur wenig Wind verbraucht wird, so ereignet es sich bisweilen, daß die Kanalventile in eine schwingende Bewegung gerathen, d. h. die Luft stoßweise aus dem Balge ausströmen lassen. Hierdurch geräth die ganze eingeschlossene Luftmasse in dieselbe Bewegung, und bringt also auch in den Pfeifen einen schwebenden Ton hervor, durch welchen die Reinstimmung derselben erschwert wird. Solche schädliche Kanalventile sind also vor dem Stimmen zu verbessern.

5) Bei der vorläufigen Abstimmung der Metallpfeifen ist es nicht zu umgehen, die Pfeifen mit der Hand anzugreifen. Hierdurch erfolgt aber eine augenblickliche Erhöhung des Tons, welche um so bedeutender ist, je kälter die Luft ist. Dieses Umstands wegen können die Pfeifen ohne Gefahr bis nahe an ihre richtige Tonhöhe abgeschnitten werden, weil sie sich bald darauf wieder vertiefen. Ist nun aber die Stimme vollkommen intonirt, und soll rein eingestimmt werden, so muß das weitere Verkürzen derselben sehr vorsichtig geschehen, damit die Pfeife nicht verschnitten wird. Sind die Pfeifen alle ihrer richtigen Tonhöhe nahe gebracht worden, so daß die noch statt findenden Differenzen mit dem Stimmhorn beseitiget werden können, so darf keine Pfeife mehr mit der Hand angegriffen werden; auch hat sich der Stimmende zu hüten, den warmen Athem auf die Pfeifen kommen zu lassen, weil hierdurch ebenfalls eine Erhöhung des Tons bewirkt wird. Dieses ist besonders bei der Einstimmung der Mixturen zu berücksichtigen, weil der Stimmende hier länger bei einem Chor verweilt, als es bei einfachen Stimmen der Fall ist. Macht es sich aus irgend einem Grunde doch nothwendig, eine Pfeife heraus zu nehmen, so muß der Stimmende einstweilen weiter gehen, und die angegriffene Pfeife später nachholen.

Werkzeuge und Verfahrungsart, die Pfeifen höher oder tiefer zu stimmen.

§. 152. Große hölzerne offene Pfeifen werden so lange

mit der Säge verkürzt, bis sie richtig einstimmen. Ist etwas zu viel weggenommen worden, so pflegen die Orgelbauer die Pfeifenmündung zum Theil zu decken. Dieses Verfahren ist aber nicht zu billigen, weil der Ton darunter leidet. Besser würde es in einem solchen Falle seyn, die begangene Uebereilung durch ein aufgeleimtes und mit Leder umlegtes Stückchen unschädlich zu machen.

Kleine Holzpfeifen werden um ein Weniges kürzer geschnitten und erhalten ein Stimmblättchen von Zinnblech, welches mit der Hand oder mit einer kleinen Zange, nach Erforderniß der Tonhöhe, auf- oder niedergebogen wird.

Die Stimmblättchen sind an allen Pfeifen bis zu etwa 3 Fuß Länge anzubringen. Bei größern Pfeifen ist keine Veränderung in der Tonhöhe zu befürchten.

Hölzerne Gedackte werden im Tone erhöht, wenn der Spund entweder mit der Hand oder mit einem Hammer weiter in die Pfeife hinein getrieben wird, weil dadurch die schwingende Luftsäule verkürzt wird. Das gegentheilige Verfahren erhellet hieraus von selbst.

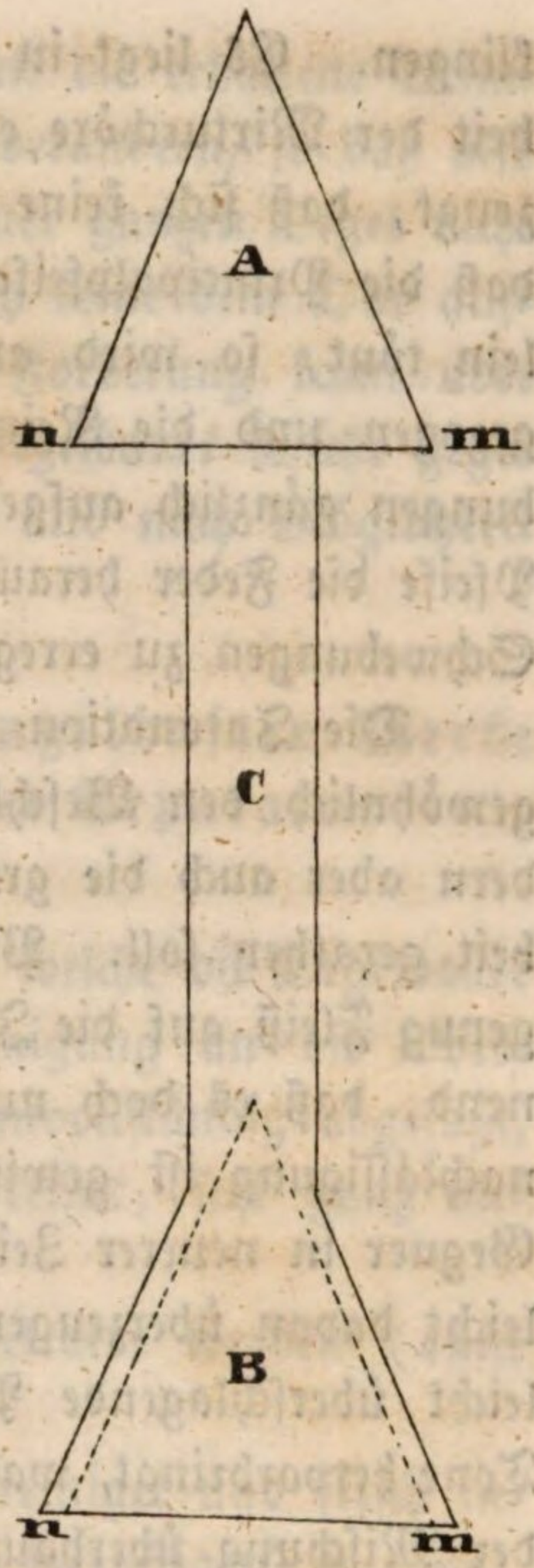
Bei metallenen Gedackten wird die Erhöhung oder Vertiefung des Tons auf ähnliche Weise vermittelst des Hutes bewirkt.

Große offene Zinn- und Metallpfeifen werden mit dem Schnitzer so lange verkürzt, bis ihre richtige Tonhöhe erfolgt. Bei gut gearbeiteten Pfeifen bleibt die gegebene Tonhöhe unveränderlich.

Kleine offene Metallpfeifen werden mit dem Stimmhorn gestimmt.

Die Figur des Stimmhorns zeigt die nebenstehende Figur. **A** ist ein Kegel mit Messing umlegt, weil das Holz bald von den Pfeifenrändern leiden würde. **B** ist ein hohler Kegel mit Messing ausgelegt, und so groß, daß **a** gerade in **b** passen würde. **C** ist der Griff. Mit dem Kegel **A** wird die Pfeife oben erweitert, und dadurch im Tone erhöhet. Mit dem hohlen Kegel **B** wird der Pfeifenrand verengt oder eingerieben, wodurch eine Vertiefung des Tons bewirkt wird. Beim Ge-

brauche muß der Druck, welcher durch das Stimmhorn auf die Pfeife veranlaßt wird, stets senkrecht wirken, weil außerdem die Pfeife verbogen wird. Es sind natürlich mehrere Stimmhörner nöthig, damit alle Pfeifen, von etwa 2 Fuß Länge an bis zu den kleinsten, gestimmt werden können, ohne den in der Nähe stehenden Pfeifen Schaden zu thun. 4 solcher Stimmhörner werden genügen, wovon das größte bei n m $2\frac{1}{2}$ Zoll und das kleinste etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser hat.



Bei sehr geringen Differenzen in der Tonhöhe ist es nicht möglich, durch das Ohr zu unterscheiden, ob die verstimmte Pfeife zu hoch oder zu tief ist. Um nun den Pfeifenrand nicht unnöthig zu verbiegen, so muß erst untersucht werden, welcher Fall statt findet. Zu diesem Zweck wird die Spitze des Stimmhorns der Pfeifenmündung vorsichtig und langsam genähert. Werden dadurch die Stöße nach und nach schneller, so ist dies ein Zeichen, daß der Ton zu tief ist. Der Pfeifenrand muß also etwas aufgerieben oder erweitert werden. Hören aber bei der Annäherung des Stimmhorns die Stöße nach und nach auf, so ist die Pfeife im Tone zu hoch; der Pfeifenrand muß also etwas eingerieben oder verengt werden.

Die Einstimmung eines Mixturchors erfordert, daß die Pfeifen vorher durch eingeschobene Federn gedämpft werden, wobei darauf zu sehen ist, daß jede Pfeife stumm gemacht wird, ohne daß der Luftausfluß aus der Mündung gehemmt wird. Denn geschieht das Letztere, so wächst die Luftdichte im Pfeifenstocke, und die ersten Pfeifen werden bei stärkerm Winde eingestimmt, als sie bekommen können, wenn alle Pfeifen er-

klingen. Es liegt in der Sache, daß auf diese Art keine Reinheit der Mixturchöre erzielt werden kann. Hat man sich überzeugt, daß sich keine Mixturpfeife mehr hören läßt, sondern, daß die Principalpfeife, nach welcher gestimmt werden soll, allein tönt, so wird aus der größten Pfeife die Feder herausgezogen und die Reinstimmung bewirkt. Haben die Schwebungen gänzlich aufgehört, so wird aus der nächst folgenden Pfeife die Feder herausgezogen u. s. w., bis alle Pfeifen, ohne Schwebungen zu erregen, zusammen klingen.

Die Intonation und Einstimmung der Mixturen machen gewöhnlich den Beschluß von dem Labialpfeifwerk; sie erfordern aber auch die größte Geduld und Uebung, wenn die Arbeit gerathen soll. Viele Orgelbauer wenden bei weitem nicht genug Fleiß auf die Intonation der gemischten Stimmen, meinend, daß es doch nur Schreiwerk bleibt. Allein, diese Vernachlässigung ist gewiß mit schuld, daß die Mixturen so viele Gegner in neuerer Zeit gefunden haben; denn man kann sich leicht davon überzeugen, daß eine einzige schlecht intonirte, vielleicht überschlagende Pfeife, ein unerträgliches Schwirren im Tone hervorbringt, was Unkundige alsdann blos für eine Folge der Mischung überhaupt ansehen und auf diesen unhaltbaren Grund fußen wollen, um die Mixturen zu verbannen. Es gehört aber gar keine tiefe Kenntniß der Orgelbaukunst dazu, um einzusehen, daß die Mixturen nicht entbehrt werden können, sondern daß sie zur Schärfung des Tons unumgänglich nothwendig sind. Die Orgelbauer aber haben es sich angelegen seyn zu lassen, die einzelnen Mixturpfeifen mit größter Sorgfalt zu intoniren, damit eine reine Einstimmung möglich werde, und die Schärfung und Verstärkung des Tons durch die gemischten Stimmen erreicht werde, ohne daß das Ohr durch ein unerträgliches Schwirren einzelner Pfeifen gequält wird. Es finden sich ohnehin Hindernisse genug gegen die völlige Reinheit einer Orgel, welche zum Theil in der Ungleichheit des Windes liegen, wenn viel oder wenig Stimmen gebraucht werden, zum Theil auch in der Unmöglichkeit, so viele Pfeifen ganz rein zusammen zu stimmen; und wäre dies Letz-

tere auch gelungen, so würden die Pfeifen die erhaltene Stimmung bei dem ersten Temperaturwechsel verändern, so daß also überhaupt in Bezug auf die Reinheit einer ganzen Orgel nicht mehr verlangt werden kann, als daß sich keine dem Ohr auffälligen Verstimmungen zeigen. Dieser Forderung kann aber jede Orgel entsprechen, wenn sich der Orgelbauer Mühe gegeben hat, alle Pfeifen gut zu intoniren und nach Möglichkeit rein zu stimmen.

Von der Untersuchung alter mangelhafter Werke und von der Verfertigung der Reparatur-Anschläge.

§. 153. Die Reparatur-Anschläge, welche die Orgelbauer gewöhnlich verfertigen, und zur Genehmigung an die Oberbehörden einsenden, sind gewöhnlich so unvollständig abgefaßt, daß sie für Jeden, der die Orgel nicht kennt, fast ganz unverständlich sind. Da heißt es z. B.:

1) Die Bälge sollen verflechset und beledert werden (ohne Größe und Zahl anzugeben).
2) Das Pfeifwerk soll abgetragen, gereiniget und frisch intonirt werden (ohne die Disposition beizufügen) u. s. w.

Ist nun der beauftragte Orgelbauer ein geschickter und reeller Mann, so mag es noch angehen; denn es läßt sich alsdann voraussetzen, daß:

1) er die Orgel in allen Theilen genau untersucht,
2) alle vorgefundenen Mängel im Anschlag bemerkt, und
3) den Preis für die Abhülfe reiflich nach Maaßgabe der Größe der Arbeit überlegt hat.

Ist aber der gerufene Orgelbauer kein verläßlicher Mann, so steht die Gemeinde in Gefahr, übertheuert zu werden, und überdies für vieles Geld eine fehlerhafte Orgel zu behalten.

In solchen Fällen ist es nun von besonderer Wichtigkeit, daß der Orgelspieler sein Werk kennt, seine Mängel sowohl, als seine Vorzüge, und eine getreue Schilderung von dem Zustande des ganzen Werks zu geben im Stande ist, wonach die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit der von dem Orgelbauer

vorgeschlagenen Veränderungen beurtheilt werden kann. Es soll daher hier eine Anleitung gegeben werden: 1) wie alte mangelhafte Werke zu untersuchen sind, damit die vorhandenen Fehler entdeckt werden können, 2) auf welche Weise wenigstens den am meisten vorkommenden Mängeln abzuhelfen ist, und 3) was ein genügender Reparatur-Anschlag enthalten soll.

I. Untersuchung des Pfeifwerks.

§. 154. Zuerst werden die Stimmen an der Claviatur durchgegangen. Hierbei wird der Name jeder Stimme aufgeschrieben, und über Klangfarbe und Stärke, so wie über ihre Brauchbarkeit ein Urtheil gegeben. Ferner wird bemerkt, welche Mängel die fragliche Stimme hat — ob alle Töne in Bezug auf Klangfarbe und Stärke einander gleich sind, oder ob sich etwa schwache, stumpfe, auffallend starke, schreiende, tremulirende, spät ansprechende, ganz stumme oder überschlagende Töne darunter befinden. Ergeben sich solche Ungleichheiten in einzelnen Tönen, so sind sie jedenfalls abzuändern. Das Wie? hat der Orgelbauer anzugeben; denn in der Wahl der Hülfsmittel sind ihm keine Vorschriften zu machen — wenn nur der Zweck auf eine kunstgerechte Weise erlangt wird. Die meisten dieser Hülfsmittel wird der Orgelspieler aus diesem Werke, besonders aus dem Abschnitt von der Intonation, kennen gelernt haben.

Zeigt sich eine Ungleichheit durch mehrere Octaven, so kann nur unter gewissen Umständen auf deren Abhülfe gedrungen werden. Ich will daher diese Fälle ein wenig genauer durchgehen.

Erster Fall. Ist eine innere Stimme in den Baßoctaven zu schwach (ein Fall, der sehr oft bei alten Werken vorkommt), so ist gemeiniglich in den Windladen zu klein gebohrt. Finden sich nun späterhin an den Windladen solche Fehler, daß sie vom Lager genommen und frisch beledert werden müssen, so kann auch jedenfalls für die fragliche Stimme größer gebohrt werden. Bleibt aber die Windlade auf dem Lager liegen, so ist nur zu untersuchen, ob die Schleifen und Spünde größer gebohrt sind, als die Stöcke. Ist dieses der

Fall, so können die Stöcke abgenommen und nachgebohrt werden. Sind aber die Löcher in den Stöcken und Schleifen von gleicher Weite, so ist das Nachbohren nicht anzurathen, sondern die Verbesserung des Fehlers muß auf eine günstigere Zeit verschoben bleiben.

Zweiter Fall. Wenn eine Prospectstimme in der Tiefe zu schwach tönt, so kann die Ursache, außer der schon angegebenen, noch in zu kleinen Condukten liegen. Sind diese von Zinn, so können sie abgehoben und weitere an deren Stelle gebracht werden. Wird aber der Wind den Pfeifen durch Kanäle, welche in ein Bohlenstück eingegraben sind, zugeführt, so kann blos nach Ansicht des abgenommenen Bohlenstückes entschieden werden, ob dem Fehler durch Erweiterung der Kanäle abzuhelfen ist.

Dritter Fall. Die frühern Orgelbauer rieben die Pfeifenfüße mit dem Stimmhorn ein. Sollten sie dadurch vielleicht enger geworden seyn, als die Bohrlöcher in den Pfeifenstöcken, so wäre leicht durch Erweiterung der Füße zu helfen. In hölzernen Stimmen wird man, bei sehr schwachem Ton, Keilchen in den Füßen finden. Durch das Herausziehen und Kleinermachen derselben kann die Klangstärke leicht vermehrt werden.

Daß eine Stimme in den höhern Octaven gegen die tiefern zu schwach seyn sollte, wird schwerlich, weder in alten, noch in neuen Orgeln vorkommen.

Ist eine Stimme zu scharf intonirt, entweder durchgängig oder nur in einigen Octaven, so kann dieser Fehler durch einen etwas höhern Aufschnitt gehoben werden. Man vergesse jedoch dabei nicht, daß der Ton der Pfeifen dadurch um etwas höher wird. Sind nun etwa die Ränder der Pfeifen schon eingerieben, oder die Stimmblättchen der hölzernen niedergebogen, so darf der Aufschnitt wenigstens nicht bedeutend erhöht werden, weil außerdem die Pfeifen $\frac{1}{2}$ Ton fortgerückt oder versetzt werden müssen. Sollte sich jedoch zugleich eine höhere Stimmung der Orgel nothwendig machen, so fällt diese Rücksicht weg.

Die Pfeifen einer ſtumpf intonirten Stimme müſſen am Kern abgeſchnitten und mit einem etwas niedrigern Aufſchnitt wieder zuſammengelöthet werden. Hierdurch werden natürlich alle Töne zu hoch; daher müſſen alle Pfeifen, wenn die ganze Orgel nicht etwa höher geſtimmt werden ſoll, $\frac{1}{2}$ Ton fortgerückt, und die größte Pfeife muß neu verfertiget hinzugethan werden.

Wenn eine Orgel zu tief im Tone ſteht und in eine höhere Stimmung gebracht werden ſoll, ſo müſſen alle Pfeifen kürzer geſchnitten werden. Das Abſchneiden der Pfeifen macht bei kleinen Pfeifen wenig Mühe, bei großen iſt es aber umſtändlich, weil die Pfeife jedesmal von der Windlade weggehoben werden muß. Durch das Verkürzen erhalten die Pfeifen weitere Menſur; dieſe verlangt aber mehr Luftzufluß. Da es nun zu umſtändlich und mühſam ſeyn würde, für die ſämmtlichen Pfeifen die Windladen weiter zu bohren, und die Luftmündungen zu erweitern, um eine größere Quantität Luft für jede Pfeife zu gewinnen, ſo muß der Druck des Windes, und dadurch die Geſchwindigkeit der Ausſtrömung aus der Mündung vermehrt werden. Dieſes Hülfsmittel iſt auch leicht anwendbar; denn es dürfen nur die Oberplatten der Bälge um ſo viel mehr beſchwert werden, als nöthig iſt, die Pfeifen wieder zu einer kräftigen friſchen Anſprache zu bringen. Es verſteht ſich, daß hierbei der Ton an Fülle und Klangſtärke gewinnt. Wird das Steigern des Luftdruckes unterlaſſen, ſo nimmt der Ton durch das Abſchneiden zwar auch an Fülle zu, an Stärke und Friſche aber ab.

Bisweilen ſoll die Menſur einer Stimme geändert werden, weil entweder der Ton zu dunkel und voll, oder zu ſcharf und ſpitzig iſt. Engere Menſur würde natürlich eine Stimme nur erhalten können, wenn an die Pfeifen ſo viel angeſetzt würde, daß ſie um einige Töne zurück geſtellt (nach dem tiefſten Tone hin gerückt) werden könnten. Dieſer Weg wird aber wohl ſchwerlich eingeſchlagen werden, weil das Anlöthen oder Anleimen an die Pfeifen übel ausſieht. Giebt daher eine Stimme einen zu dunkeln, matten oder ſtumpfen Ton, ſo iſt es leichter, die Aufſchnitte durch Abſchneiden der Pfeifen am

Kern niedriger zu machen, um einen schärfern Ton zu gewinnen. Oefter kommt der Fall so vor, daß eine Stimme, gleich viel, ob es eine einfache oder gemischte Stimme ist, weitere Mensur erhalten soll. In diesem Falle werden die Pfeifen um so viel Töne fortgerückt und oben abgeschnitten, als die Stimme weitere Mensur erhalten soll; die größten Pfeifen müssen natürlich neu hinzugethan werden. Es ist jedoch dabei nicht zu vergessen, daß den weiter mensurirten Pfeifen mehr Wind aus der Windlade zugeführt werden muß; denn hier kann das schon angegebene Hülfsmittel eines größern Luftdruckes wegen der übrigen Stimmen nicht angewendet werden. War jedoch der Ton sehr scharf, und soll diese Schärfe dadurch zugleich etwas vermindert werden, so bleibt natürlich der Luftzufluß ungeändert.

Es kann auch das Mensurverhältniß einer Stimme geändert werden, wenn vielleicht der Ton nach der Höhe zu mehr an Fülle zunehmen soll, als es wirklich der Fall ist. Zu diesem Behufe dürfen nur Pfeifen von passender Weite in gewissen Abstufungen eingesetzt, und die vorhandenen fortgerückt werden, so erweitert sich die Mensur nach und nach, und der Ton wird nach der Höhe voller. Will man hier nicht blos nach Zufall, sondern nach Bedacht verfahren, so sucht man zuerst das Mensurverhältniß dadurch, daß man nachsieht, auf welchen Ton die Hälften der Circumferenzen oder Diameter fallen. Gesetzt, diese fielen auf die große Decime, so können, wenn die Stimme 8Fußton hat, auf e^{0}, a^{1} und b^{2} neue passende Pfeifen eingesetzt werden, wodurch die Hälften der Dimensionen auf die Undecime fallen. Daß bei einem solchen Verfahren die Dimensionen der Pfeifen nicht streng nach einer geometrischen Reihe abnehmen, hat auf die allmählige Zunahme der Fülle keinen nachtheiligen Einfluß; denn Unterschiede in der Mensuration von $\frac{1}{2}$ Ton können dem Ohr durch geschickte Intonation ganz unmerklich gemacht werden.

Die aufschlagenden Zungenstimmen befinden sich in alten Orgeln gemeiniglich in einem kläglichen Zustande. Manualzungenstimmen sind wo möglich in freischwingende zu verwan-

deln. Von den Pedalstimmen ist nur etwa die Posaune 16' zu respectiren. Wenn sie aber zu sehr klappert und knarrt, so müssen die Mundstücke mit sämisch garem Leder belegt werden.

Wenn die Disposition fehlerhaft oder zum kirchlichen Gebrauche ungünstig ist, so kann auch diese geändert werden. Nur muß bei der Wahl neuer Stimmen darauf Rücksicht genommen werden, daß sie auf der Windlade Platz haben, und aus den Cancellen den nöthigen Luftzufluß erhalten können.

Ich habe angenommen, daß die bisher angeführten Bemerkungen an der Claviatur gemacht worden sind. Das Nächste ist nun, im Innern der Orgel die Beschaffenheit des Pfeifwerks zu prüfen.

Findet sich etwa hier schwaches, bleiernes, verknülltes und zerrissenes Pfeifwerk, so lasse man jeden Gedanken an die Verbesserung desselben fahren; es muß durchaus durch neues Pfeifwerk ersetzt werden.

Sind die Pfeifen noch gut und nur oben an den Rändern verknüllt, so können sie bei einer etwas höhern Stimmung der Orgel wieder gerade geschnitten werden.

Einzelne verbogene oder abgebrochene Pfeifen werden wieder gerundet und zusammen gelöthet.

Beim Durchgehen der einfachen Stimmen an der Claviatur wird sich gezeigt haben, ob alle Töne ansprechen. Fehlten einige, so muß auf der Windlade nachgesehen werden, ob die zugehörigen Pfeifen da sind. Was fehlt, muß neu hinzu gethan werden. Die gemischten Stimmen müssen auf der Windlade sorgfältig durchgesehen werden, wobei alle etwa fehlenden oder schadhaften Pfeifen notirt werden.

Das Pfeifwerk wird bei Reparaturen gewöhnlich mit den Pfeifenstöcken abgetragen, vom Schmutze gereiniget, und bei dem Wiederaufsetzen intonirt und rein eingestimmt.

II. Untersuchung der Windladen.

§. 155. Zuerst ist an der Claviatur zu untersuchen, ob die Cancellen groß genug sind, und ob die Ventile genug öffnen. Man zieht zu dieser Absicht das volle Werk, hält einen

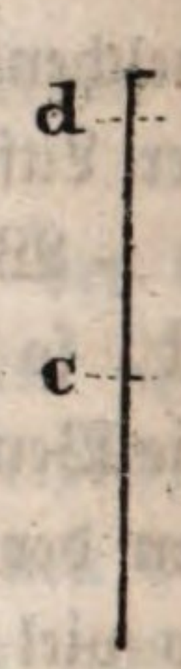
der tiefsten Töne an, und zieht vermittelst der zugehörigen Abstrakte das Ventil weiter auf. Wird dadurch der Ton schöner, reiner und frischer, so öffnen die Ventile nicht genug, und es muß also in der Traktur eine solche Aenderung vorgenommen werden, daß die Ventile weit genug aufgehen.

Ob die Cancellen groß genug sind, ist am besten mit Hülfe der Koppelventile zu erfahren; besonders, wenn die Koppel- und Manualventile an entgegen gesetzten Seiten liegen. Man hält zu dieser Absicht einen tiefen Ton an, zieht das Manualventil so weit als möglich auf, und beobachtet die Schärfe, Reinheit und Stärke des Tons. Nun öffnet man dazu das Koppelventil. Bleibt der Ton sich gleich, so ist dies ein Zeichen, daß der Wind beim Durchzuge durch die Cancelle wenig an Dichte und Druckkraft verliert; wird aber der Ton schärfer und stärker, schlagen die kleinen Pfeifen über, so ist dieses ein deutliches Zeichen, daß die Cancelle zu klein ist. Bei dieser Probe wird es wohlgethan seyn, wenn zuerst dasjenige Ventil (gleich viel, ob Manual- oder Koppelventil) geöffnet wird, über welchem die großen Pfeifen stehen; weil die kleinen Pfeifen, bei welchen nun das zweite Ventil geöffnet wird, die Vermehrung der Luftdichte deutlicher verrathen, als die großen Pfeifen.

Wenn das Ergebniß der Untersuchung zu kleine Cancellen ist, so ist schwer zu helfen. Der sicherste Weg würde seyn, die Ventile so zu legen, daß gleich viel Wind nach beiden Seiten der Cancelle strömen müßte. Dieses Mittel würde gerade so viel bewirken, als wenn die Cancelle bis auf das Doppelte erweitert worden wäre. Manual- und Koppelventile müßten aber in diesem Falle neben einander liegen können. Geht dieses nicht an, so können sie vielleicht hinter einander gelegt werden. Geht dieses auch nicht an, so wird der Fehler schon vermindert, wenn die Ventile etwas länger gemacht werden; weil die über dem Ventil stehenden Pfeifen ihren Wind gleich unmittelbar aus der Ventilöffnung nehmen, und die Cancelle blos für die noch übrigen Pfeifen zu sorgen hat. Etwas längere Ventile thun also eben so viel, als wenn eine Stimme weniger aus den Cancellen mit Wind zu versorgen wäre.

Längere Ventile sind auch nothwendig, wenn sich beim Weiterabziehen derselben gefunden hat, daß der Ventilaufgang übermäßig groß seyn muß, wenn der Ton frisch und rein erscheinen soll.

Alte Windladen sind gewöhnlich in den Baßoctaven so klein gebohrt, daß keine kräftige Ansprache der großen Pfeifen möglich ist. Ergiebt sich nun bei der Untersuchung der Cancellen, daß die Stimmen mit mehr Zufluß, als bisher, versorgt werden können, oder ist eine der eben beschriebenen Umänderungen der Ventile möglich, so können die Windladen größer gebohrt und die Pfeifen stärker intonirt werden. Um indessen ganz sicher zu seyn, daß die Cancelle zu irgend einem Ton groß genug für einen vermehrten Luftausfluß ist, muß dieselbe nach ihrer Breite und Höhe gemessen werden. Die Breite kann unmittelbar mit dem Zirkel genommen werden, wenn das Ventil ein wenig abgezogen wird. Um die Höhe zu wissen, wird ein kleines Loch in den Spund gebohrt, und durch dieses ein Draht mit einem Häkchen, nach der beistehenden Figur, gesteckt. Wenn der Draht oben anstößt, wird unter dem Spund ein Zeichen (c) an denselben gemacht. Nun wird der Draht, an der Seite des Hakens etwas angedrückt, herunter gezogen, bis der Haken auf dem Spunde sitzt. Nachdem unter dem Spunde ein zweites Zeichen (d) gemacht worden ist, wird der Draht wieder herausgezogen Man erhält die Höhe der Cancelle auf diese Weise = c d + der Hakendicke. Nach der Fläche des Querschnittes der Cancelle kann nun beurtheilt werden, ob die darauf stehenden Pfeifen viel oder wenig Zufluß haben können.



Eine Hauptsache ist es, die Windladen zu prüfen, ob sie noch winddicht sind. Man erfährt dieses auf folgendem Wege. Es wird eine kleine, leicht ansprechende Stimme, z. B. Flöte 4 Fuß, Gamba 8′ oder Octave 2 Fuß gezogen. Steht nun das Pfeifwerk auf der Windlade in einer Folge von ganzen Tönen, so wird auf der Claviatur eine Folge von großen Terzen in langsamer Bewegung über die ganze Claviatur ange-

geben. Bei diesem Verfahren werden jedesmal zwei Cancellen mit Luft gefüllt, während die dazwischen liegende ungeöffnet bleibt. Dringt nun aber doch auf versteckten Wegen aus einer oder der andern Cancelle Wind in dieselbe, oder schleicht der Wind unter den Schleifen oder Pfeifenstöcken weg, so wird auch die zwischen stehende Pfeife ansprechen. Auf diese Art erfährt man also, ob die Windladen winddicht sind, oder nicht. Ob aber der Fehler an den Cancellen oder Schleifen und Pfeifenstöcken liegt, muß noch näher untersucht werden. Man stößt zu dieser Absicht die Stimme ab, zieht eine andere, und dann eine dritte leicht ansprechende Stimme. Zeigt sich das Mitklingen der Pfeife jedesmal wieder, so sind die Cancellen nicht winddicht. Ein solcher Fehler muß durchaus gehoben werden. Das gewöhnliche und auch sichere Mittel zur Beseitigung desselben ist das Ausgießen der Cancellen mit starkem Leim. Es kann aber nur angewendet werden, wenn die Belederung unter den Schleifen erneuert wird (damit die Löcher in den Spünden bedeckt sind), und wenn die Windkasten und Ventile abgenommen werden, weil der Leim nur durch die Cancellenöffnungen eingegossen werden kann.

Wenn auf die oben bemerkte Art nach und nach mehrere Stimmen zur Probe gezogen werden, und das Mitklingen des zwischenliegenden Tons zeigt sich weiter nicht, so ist anzunehmen, daß der Wind unter der Schleife oder dem Pfeifenstock nach der mitklingenden Pfeife hingeht. Man erfährt dieses genauer, wenn man den Pfeifenstock fester aufdrückt oder aufschraubt. Vermindert sich dadurch der Fehler, oder verschwindet er völlig, so ist dies ein Zeichen, daß die Schleife oder der Pfeifenstock nicht winddicht aufliegt. Es wird sich beim Abnehmen der Pfeifenstöcke und Schleifen überhaupt zeigen, wie es mit der Belederung aussieht; ob sie noch gut ist, oder erneuert werden muß. Jedenfalls sind aber Schleifen, Dämme und Pfeifenstöcke sorgfältig abzurichten. Bei dieser Gelegenheit will ich noch bemerken, daß es sehr vortheilhaft ist, das Leder unter den Schleifen mit Wasserblei zu bestreichen, weil sich dadurch die Schleifen weit leichter verschieben lassen. Zum

Beledern der Windlade sollte stets sämisch gares Leder, seiner Elasticität wegen, genommen werden.

Alten Orgeln fehlt gewöhnlich das große Cis. Im Innern der Orgel wird sich leicht entscheiden lassen, ob es anzubringen ist, oder nicht. Vorerst muß sich zwischen C und Dis eine blinde Cancelle finden lassen, welche für Cis benutzt werden kann. Sind nun auch die Pfeifen auf der Seite der Windlade auf eine Bank so zu stellen, daß ihnen der Wind bequem zugeführt werden kann, so kann das große Cis angebracht werden. Es erfordert begreiflich eine Bank zur Stellung der Pfeifen, neue Pfeifen, die zugehörigen Condukten, die Oeffnung der Cancelle, ein Ventil mit zugehöriger Traktur und eine Taste. Ist das große Cis auf diese Weise nicht anzubringen, oder werden die Kosten dafür gescheut, so kann auch blos eine Taste gemacht, und diese in Verbindung mit der Traktur oder dem Ventil des kleinen cis gesetzt werden. Fehlt das große Cis im Pedale, so kann ebenfalls eine oder die andere Art angewendet werden.

Wenn Ventile sich geworfen haben, so müssen diese herausgenommen, abgerichtet und wieder beledert werden. Wenn die Belederung der Ventile überhaupt sich hart geschlagen hat, so ist eine neue Belederung derselben nöthig.

Wenn es lahme oder zu schwache Federn giebt, oder wenn die Federn durchgängig verrostet sind, so müssen sie mit neuen ersetzt werden.

Die Windsäckchen müssen durchgesehen werden, ob sich etwa da und dort zerrissene finden.

Die Koppelhölzer sind ebenfalls durchzugehen, ob sie die Schleifen noch sicher und fest verbinden.

Bei der Untersuchung der Windlade wird sich gezeigt haben, ob das Holzwerk noch gesund aussieht, oder ob es etwa vom Wurme zerfressen ist. Ist das Letztere der Fall, so verschwinden natürlich alle Verbesserungspläne; denn es muß eine neue Windlade hergestellt werden.

III. Untersuchung der Bälge.

An den Bälgen ist zu untersuchen:

1) ob sie noch fest auf dem Lager liegen;

2) ob sich die Löcher in den Stechern etwa zu sehr erweitert haben. Ist dieses der Fall, so müssen sie ausgefüttert werden.

3) Um nachsehen zu können, ob die Flechsen noch gut sind, muß ein Stück von der Belederung an der Vorderseite weggenommen werden. Ob das Leder schadhaft ist, fällt ohne Weiteres in die Augen.

4) Wenn es Rahmenbälge sind, so muß nach den Füllungen gesehen werden, ob solche etwa sehr zusammen getrocknet sind und den Wind durchlassen. Findet sich dieser Fehler, so müssen die Fugen mit Lederstreifen belegt werden.

5) Wenn die Bälge weit weg von den Windladen liegen, so ist in Bezug auf die Lokalität zu überlegen, ob sie nicht näher gebracht werden können, weil dadurch die Ansprache des Pfeifwerks an Präcision sehr gewinnen würde.

6) Es muß sorgfältig untersucht werden, ob die Kröpfe groß genug sind, um in allen Fällen genug Wind in den Hauptkanal strömen zu lassen. Man erfährt dieses auf folgende Art:

An dem Hauptkanale, dem zu probirenden Kropf ganz nahe, wird die Windwaage angebracht, und der fragliche Balg aufgezogen. Die Luft im Hauptkanal wird dadurch sogleich bis zu dem Grade verdichtet, welchen die Luft im Balge hat. Greift nun Jemand mit vollem Werke einen wenigstens achtstimmigen Akkord mit Pedal in den untern Octaven, so wird das Wasser in der Windwaage plötzlich sinken; ein Zeichen, daß sich die Dichte der Luft vermindert hat. Fällt das Wasser nur um 1, höchstens um $1\frac{1}{2}$ Grad, so ist die Größe des Kropfs genügend. Fällt aber das Wasser weiter herab, so ist der Kropf zu klein, und muß also in ein besseres Verhältniß mit dem Luftverbrauch der Stimmen gebracht werden.

Bei der Aenderung der Kröpfe ist darauf zu sehen, daß die Kanalventile so leicht als möglich gemacht werden. Sie dürfen blos aus leichten Rahmen mit überleimtem Papier und

Leder bestehen, weil sie blos von dem Luftdruck gehoben werden, schwere Ventile daher ebenfalls Ursache zur Verminderung der Luftdichte im Kanale werden. Manche Orgelbauer nehmen auch nicht genug darauf Rücksicht, daß die aufgehenden Ventile den Kanal nicht verengen. Es muß also darauf gesehen werden, daß der Kropf groß genug gemacht wird, damit die Ventile auch bei ausströmendem Winde noch in demselben Platz haben. Es ist eine Sache von Wichtigkeit für die Ansprache des vollen Werks, daß die Kröpfe und Kanäle die richtige Größe haben. Es darf also in diesem Punkte nichts versäumt werden.

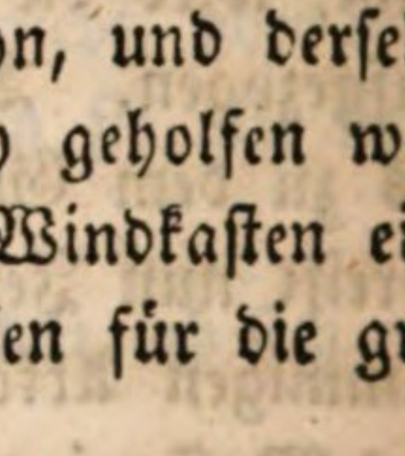
IV. Untersuchung der Kanäle.

Sind die Kröpfe zu klein gefunden worden, so werden die Kanäle es muthmaßlich auch seyn. Man kann sich jedoch davon überzeugen, wenn die Windwaage an das Ende des Kanals, d. h. an die Stelle, wo der Kanal in den Windkasten mündet, angebracht wird. Läßt man nun denselben Griff mit vollem Werke wieder angeben, mit welchem die Kröpfe probirt wurden, und das Wasser in der Windwaage sinkt noch um einen oder wohl gar mehrere Grade weiter herunter, als am Anfange des Kanals neben den Kröpfen, so sind die Kanäle zu enge, und müssen also durch weitere ersetzt werden.

Sollte vielleicht der Windkasten zu enge seyn, und derselbe sich nicht gut erweitern lassen, so kann dadurch geholfen werden, daß auf mehreren Stellen Wind in den Windkasten eingelassen wird, besonders da, wo sich die Cancellen für die großen Pfeifen befinden.

Da, wo die Kanäle zusammenstoßen, müssen sie mit Lederstreifen winddicht gemacht werden.

Finden sich vielleicht Ecken, so muß die innere Seite (Winkelseite) herausgeschnitten, und nach der beistehenden Figur erweitert werden; weil jeder scharfe Winkel den Durchzug der Luft hindert, und dadurch zur Verminderung der Luftdichte beiträgt. Man



nn sich auch davon leicht überzeugen, wenn

die Windwaage bei der Angabe eines gewissen Akkordes erst vor, dann hinter den Winkel gebracht wird.

Müssen die Kanäle neu gemacht werden, dann ist es wichtig, zu überlegen, ob sich der Wind nicht auf einem kürzern Wege nach den Windladen führen läßt. Ist dieses der Fall, so darf keine Mühe gespart werden, um diesen Vortheil zu erlangen.

Finden sich unnütze Windräume, vielleicht Kanäle, die nicht durchaus nothwendig sind, so müssen diese weggeschafft werden; denn je mehr und je größer die Räume sind, welche der Wind bis zu den Windladen zu durchziehen hat, desto leichter kann der Orgelton ins Schwanken gebracht werden.

V. Untersuchung der Traktur.

An den Tastaturen ist nachzusehen, ob sich vielleicht die Tasten zu sehr an den Leitstiften abgerieben, und dadurch zu viel Spielraum erlangt haben. Wenn dieses statt findet, und die Claviaturen überhaupt zu sehr abgegriffen sind, so müssen neue an ihre Stelle gebracht werden. Ist blos das Futter hart geworden, so kann dieses erneuert werden. Neue Claviaturen lasse man ja von gespaltenem leichten Holze machen, damit die Tasten nicht schwer werden und sich nicht werfen.

Wenn die Schraubenmütterchen vielleicht zu lose gehen und in den Schraubengängen rutschen, so müssen sie durch neue ersetzt werden. Das Angehänge ist durchzusuchen, ob die Drahthenkel überall noch haltbar sind. Findet sich hier etwa verrosteter Eisendraht, so müssen die Henkel von Messingdraht neu verfertiget werden.

Abstrakten, Winkel und Wippen verändern sich nicht; es müßten sich etwa die Löcher, worin sich die Henkel bewegen, erweitert haben. Sollte dieses der Fall seyn, so können stärkere Henkel genommen werden.

Die Manual-Koppel werden sich selten schadhaft finden. Das Pedal-Koppel ist aber sorgfältig durchzusehen.

Wenn bei den frühern Untersuchungen gefunden worden ist, daß der Ventilaufgang vergrößert werden muß, so müssen

die über der Claviatur befindlichen Wellenarme verkürzt und frisch gebohrt werden. Das Maaß der Verkürzung kann durch Versuche gefunden werden.

VI. Untersuchung der Registratur.

Hier ist nachzusehen, ob alles noch dauerhaft und fest in einander greift. Fehlende Register-Aufschriften oder Schildchen sind natürlich mit neuen zu ersetzen. Es werden sich überhaupt selten erhebliche Mängel an der Registratur finden.

VII. Untersuchung des Gehäuses, Orgelgrundes und der Windladenlager.

§. 156. In alten Orgeln findet man sehr oft das Pfeifwerk sehr zusammengedrängt, so daß besonders die großen Pfeifen durch ihre Nachbarn an einer kräftigen Ansprache gehindert werden. Kömmt nun zu einer so engen Stellung noch, daß die Windladen einander nahe liegen, und das Gehäuse die Windladen eng umschließt; ferner, daß die Prospectpfeifen sehr enge stehen und die Verzierung wenig durchbrochen ist: so ist ein kräftiger, frischer und gesunder Ton des vollen Werks nicht möglich; es wird sich vielmehr in und um das Pfeifwerk die Luft von den aus den Pfeifen strömenden Luftmassen beinahe so verdichten, als wäre das Pfeifwerk in einen Kasten eingeschlossen. Wo sich ein solcher Verstoß gegen die Akustik findet, da muß alles Mögliche zur Entfernung desselben geschehen. Die Windladen müssen weiter aus einander und so gelegt werden, daß der Ton des Pfeifwerks sich frei und ungehindert ausbreiten kann. Die enge stehenden Prospectpfeifen müssen weiter aus einander gerückt werden. Die Verzierungen müssen geändert, und das Gehäuse muß um die Windladen herum durchbrochen werden.

Schwankt vielleicht der Orgelgrund, wenn viele Menschen auf demselben hin- und hergehen, so muß das Orgelchor kräftig unterstützt werden. In diesem Falle ist auch nachzusehen, ob sich die Orgel nicht etwa an einer oder der andern Seite gesenkt hat. Findet sich ein solcher Fehler, so müssen wenigstens die Windladen wieder genau horizontal gelegt werden.

Dies möchten wohl die hauptsächlichsten Punkte seyn, welche bei einer Orgelreparatur zu beobachten sind. Alle möglicherweise vorkommende Mängel besonders anzuführen, ist unmöglich und auch nicht nothwendig. Es ist hier genug gesagt worden, um alle vorhandenen Fehler aufzufinden und unter die richtige Rubrik zu stellen. Wer sich mit seiner Orgel, nach Anleitung dieser Schrift, tüchtig bekannt gemacht hat, bedarf nichts weiter, um einen umfassenden Reparatur-Anschlag zu entwerfen, oder einen schon verfertigten zu begutachten. Die speciellen Bestimmungen müssen ohnehin in vielen Stükken dem Orgelbauer überlassen bleiben; weil dieser nach Theorie und Erfahrung wissen muß, durch welche Mittel das vorgesteckte Ziel am leichtesten und sichersten erreicht wird, und weil überdies derselbe für das Gelingen der Arbeit Rede stehen muß.

Wenn das Was? und Wie? aller Reparatur-bedürftigen Gegenstände bestimmt worden ist, so handelt es sich noch um den Preis. Diese Bestimmung hat bei einer Reparatur seine besondern Schwierigkeiten; denn wenn auch andere Orgelbauer um die einem Anschlag beigefügten Preisbestimmungen gefragt würden, so könnte doch keiner darüber genaue Auskunft geben; weil (abgesehen davon, daß nicht zwei Orgelbauer überhaupt nach einerlei Preisen arbeiten) hier noch die Bedingung hinzu kommt, daß Jeder, der über die Größe des geforderten Preises ein Urtheil fällen will, auch die Größe der Arbeit und den dazu nöthigen Aufwand an Material kennen muß, was aber nur bei denen der Fall seyn kann, welche bei der Untersuchung der fraglichen Orgel gegenwärtig gewesen sind. Es wird also wohl der sicherste Weg seyn, einen bekannten rechtlichen und geschickten Mann zur Arbeit zu wählen, und ihm auch in dieser Beziehung volles Vertrauen zu schenken.

Dieses Vertrauens wird sich ein solider Arbeiter vorerst dadurch würdig machen, daß er sich nicht nur über alle Veränderungen deutlich und bis ins Einzelne gehend ausspricht; sondern auch bei jedem einzelnen Punkte seine Forderung beisetzt, was, wo es nöthig ist, doppelt geschehen kann; nämlich:

einmal für Aufwand an Materialien und dann für die Verfertigung.

Demnach würde ein Reparatur-Anschlag folgendes Aussehen haben.

§. 157. Schema zu einem Reparatur-Anschlag.

	Aufwand an Material	für Arbeit
I. Einleitung. Kurze Schilderung des Zustandes der Orgel überhaupt.		
II. Angabe der Stimmen. Bemerkungen über Ton und Ansprache; Mensur der Stimme; Beschaffenheit der Pfeifen; nöthige Aenderungen.	—	—
III. Abtragung u. Reinigung des Pfeifwerks. .	—	—
IV. Wiederaufsetzen der Pfeifen; Intonation u. Stimmung.	—	—
V. Windladen. Größe und Beschaffenheit der Windladen.	—	—
A. Windlade zum Hauptwerk. . . .	—	—
B. = = Oberwerk. . . .	—	—
C. = = Pedal.	—	—
VI. Bälge. Größe und Zahl der Bälge. Nöthige Verbesserungen (incl. der Kröpfe). . .	—	—
VII. Verbesserungen an den Kanälen; Länge und Weite der Kanäle.	—	—
VIII. Verbesserungen an der Traktur (incl. der Claviaturen).	—	—
IX. Verbesserungen an der Registratur. . .	—	—
X. Verbesserungen am Gehäuse (Thüren, Verschläge). Aenderungen der Lager.	—	—
Summa	—	—
XI. Bestimmungen über die Arbeiten, welche der Orgelbauer im Orte macht, nebst Angabe der Zeitdauer und der ohngefähren Anzahl nöthiger Arbeitsgehülfen, im Fall nämlich dem Orgelbauer freie Kost und Logis verwilliget wird.		
XII. Fuhren zur Abholung des Werkzeugs und der fertigen Arbeit.		

	Aufwand an Material	für Arbeit
XIII. Bestimmung des Zeitpunktes, bis zu welchem die Reparatur vollendet seyn soll.		
XIV. Bestimmung der Termine, in welchen der geforderte und verwilligte Preis ausgezahlt werden soll.		
XV. Garantie des Orgelbauers, im Fall die Arbeit von der Art ist, daß eine solche für nöthig gefunden wird.		
Unterschriften		

Zehnter Abschnitt.

Untersuchung neu erbauter Orgelwerke.

§. 158. Jeder, der es übernimmt, eine neu erbaute Orgel zu probiren, hat folgende zwei Fragen vollständig zu beantworten:

1) Hat der Orgelbauer die versprochenen Arbeiten geleistet? und

2) Wie sind dieselben ausgeführt worden?

Wenn dem Baue ein genauer Plan und Anschlag zum Grunde gelegen hat, so kann nach diesem die erste Frage bestimmt beantwortet werden; weil in einem solchen Plane alle einzelnen Theile der Orgel, mit Angabe ihrer Größe und des dazu zu verwendenden Materials, namhaft gemacht worden sind, und eine Vergleichung der aufgestellten Orgel mit dem Plane ergeben muß, in wie weit die Orgel akkordmäßig construirt sey oder nicht.

Die zweite Frage kann nur dadurch beantwortet werden, daß das ganze Werk, so wie seine einzelnen Theile, mit andern wohlgerathenen Werken, und zwar mit Berücksichtigung der in dem Anschlage darüber gegebenen Andeutungen, verglichen und daraus seine resp. Güte, Mittelmäßigkeit oder Schlechtheit abgeleitet wird.

Muß nach dem endlichen Urtheil die neue Orgel zu den mittelmäßigen oder gar schlechten Werken gezählt werden, so ist dies nicht immer dem Orgelbauer allein zur Last zu legen; es sind vielmehr alsdann wieder die vorliegenden Umstände zu erwägen, inwiefern dieselben dem Gelingen des Orgelwerks hinderlich gewesen sind, und ob überhaupt der Orgelbauer das Bessere leisten konnte oder nicht. Unter die der Herstellung einer guten Orgel entgegen tretenden Hindernisse sind aber besonders zu rechnen: 1) ein ungünstiges Lokal oder Orchelchor, 2) eine unpassende Lage der Bälge, 3) das Dareinmischen von Personen, selbst Organisten, welche die Sache nicht hinlänglich verstehen, 4) ein zu niedriger Akkord, rücksichtlich des dafür bestimmten Preises, und endlich 5) unvorhergesehene Unglücksfälle, die zu beseitigen nicht in des Orgelbauers Macht stand.

Es folgt nun hier eine Anleitung, wie die Probe selbst vorzunehmen ist.

Zuerst muß man sich mit der Wirkung des vollen Werks, der einzelnen Stimmen und Mischungen, Intonation und Stimmung bekannt machen; denn wollte man zuerst im Innern der Orgel anfangen, und fände dann späterhin manches an der Intonation und Stimmung der Pfeifen auszusetzen, so könnte der Orgelbauer sich damit entschuldigen, daß durch die vorangegangene Probe im Innern nicht mehr Alles so geblieben sey, als er selbst es hergestellt habe. Auch erfährt man gleich während der Probe der Stimmen, worauf man bei der Untersuchung im Innern der Orgel vorzüglich sein Augenmerk zu richten hat.

Bei der Probe des vollen Werks richtet man die Vorträge verschieden ein. Man spielt z. B. einen nicht zu langen Satz in tiefen langgehaltenen und sehr vollgriffigen Akkorden, wobei das Pedal zwei-, drei- und vierstimmig angewendet wird, um zu sehen, ob die Bälge dem Werke genugsam Wind verschaffen können, und ob das volle Werk in der Tiefe kräftig genug anspricht. Man trägt ferner kleine Sätze in kurz abgestoßenen Akkorden, schnellen laufenden und springenden Gängen

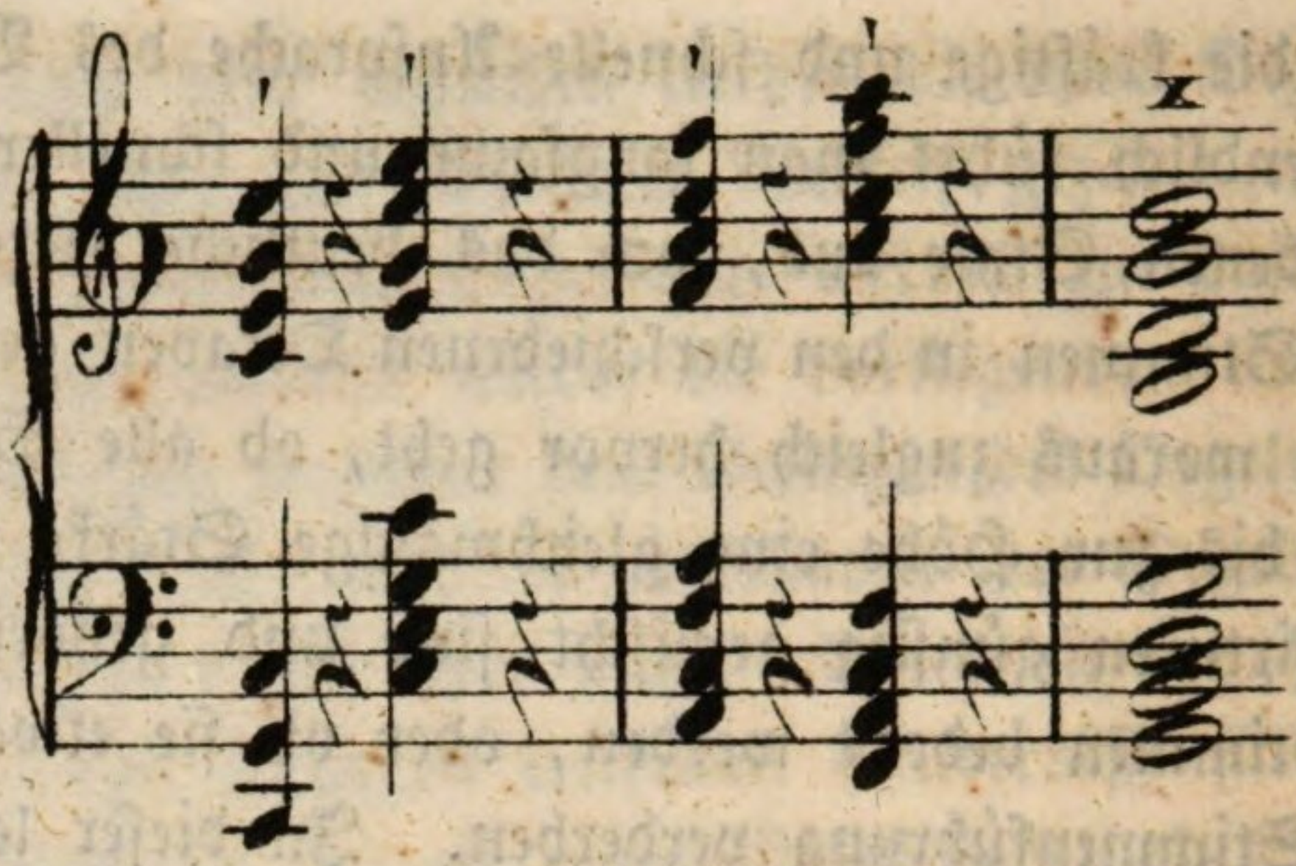
vor, um die kräftige und schnelle Ansprache des Werks zu erproben; endlich führt man langsame und schnellere Fugensätze im gebundenen Style aus, um das deutliche Hervortreten der einzelnen Stimmen in den verschiedenen Octaven gegen einander zu hören; woraus zugleich hervor geht, ob alle Stimmen von der Tiefe bis zur Höhe eine gleichmäßige Stärke haben, und ob die Mixturen günstig gemischt sind und gehörig durch die andern Stimmen bedeckt werden, oder ob sie etwa vorschreien und die Stimmenführung verderben. In dieser letzten Absicht kann man noch einen Cantus firmus abwechselnd in verschiedenen Stimmen contrapunktisch ausführen.

Nachdem notirt worden ist, wie sich das volle Werk gehalten hat, so probirt man die Stimmen einzeln, und dann in Verbindung mit solchen, die entweder zur gehörigen Ausbildung ihres Tons nothwendig sind (so muß z. E. die Gambe oder ähnliche enge mensurirte Stimmen in den meisten Fällen mit Gedakt-, Hohl- oder Rohrflöte zusammen gezogen werden, wenn sich der Ton solcher Stimmen gehörig ausbilden soll), oder durch deren Mischung wieder eine neue Art des Tons gewonnen wird, wie z. E. bei Hohlflöte 8′, die schon für sich allein einen angenehmen Ton hat, wenn sie mit Flauto dolce 4′ zusammen gezogen wird und dergleichen mehr.

Für alle einzelnen Stimmen, wenn sie als solche brauchbar sind, und für alle Mischungen richtet man den Vortrag nach der Natur des Tons und nach der Ansprache der jedesmal zu probirenden Stimmen ein. Als Resultat der Probe jeder einzelnen Stimme, die übrigens, außer dem damit zu haltenden kurzen Vortrage, auch noch Ton für Ton von C bis f durchgegangen werden muß, bemerkt man die Ansprache, die Charakteristik des Tons, die Gleichheit oder Ungleichheit der einzelnen neben einander liegenden Töne und des Diskantes gegen den Baß, und endlich die Brauchbarkeit und Wirkung der Stimme überhaupt.

Bei der Probe des vollen Werks sind als Mängel anzusehen und zu bemerken:

1) Wenn vollgriffige abgestoßene Akkorde, wie z. E.



Pedal in Octaven.

nicht schnell und nicht gleich in gehöriger Stärke ansprechen, und wenn also bei fortgehaltenen Akkorden, wie bei x, der Ton etwas verspätet und gleichsam nur schnell anschwellend (<), aber nach einem kurzen Augenblick doch noch in gehöriger Stärke hervor kommt. Dieser Fehler hat seinen Grund entweder in einer zu großen Entfernung der Bälge von den Windladen, oder in zweckwidrig angelegten Windröhren (wenn sie z. E. ohne Noth vervielfältiget, mit unnöthigen Winkelbiegungen versehen, und nicht auf dem nächsten Wege von den Bälgen nach den Windladen gehen), oder auch in beiden Ursachen zugleich. Ehe man diesen Fehler dem Orgelbauer zur Last legt, ist erst zu überlegen, ob eine nähere Lage der Bälge und eine einfachere Windführung möglich war. Doch müssen jedenfalls die Kanäle an den Winkelbiegungen wenigstens bis auf das Doppelte erweitert seyn. Findet sich bei nachheriger Untersuchung, daß dieser Fehler dem Orgelbauer ganz oder doch theilweise zur Last zu legen ist, so muß er angehalten werden, denselben im erstern Fall vom Grunde aus zu heben, wenn es noch möglich ist, und im letztern Falle so viel zu verbessern, als sich nach Lage der Umstände thun läßt, und schon früher hätte thun lassen.

2) Wenn die Pfeifen im vollen Werk bei lange ausgehaltenen vollgriffigen Akkorden nicht mit gehöriger Stärke und Frische des Tons, sondern matt, schwindsüchtig und verstimmt ansprechen; ferner, wenn solche Akkorde nicht mit gleicher Stärke

fortdauern, sondern bisweilen stärker oder schwächer werden. Man findet diesen Fehler häufiger in den tiefen Octaven als in den hohen. Die hohen Töne leiden nur, wenn zugleich in der Tiefe viel gegriffen wird; daher kann man sich von dem Daseyn dieses Fehlers auch noch dadurch überzeugen, daß man in der obersten Octave einen reingestimmten Akkord forthält, zu diesem in kleinen Zeiträumen in der großen Octave einen vier- oder fünfstimmigen Akkord (wozu auch noch das Pedal, wenn es keine eigenen Windkanäle und Ventile hat, zwei-, drei- und vierstimmig angewandt werden kann) anschlägt, wobei sich die Abnahme der Frische, Schärfe und Reinheit des obersten Akkordes deutlich vernehmen läßt. Wenn das Pedal eigene Kanalventile und Windröhren hat, so ist es bei der Probe der Manuale natürlich weg zu lassen, muß aber nachher besonders probirt werden. Man kann zu dieser Absicht $\overline{c}$ mit dem rechten Fuße aushalten, und nachdem die Ansprache und Reinheit des Tons bemerkt worden ist, mit dem linken Fuße C, Es dazu angeben, wobei sich der Fehler, wenn er vorhanden ist, an der Abnahme der Stärke des $\overline{c}$ bemerken läßt. Diese Pedalprobe kann übrigens nur an größern Werken zweckmäßig seyn, weil sich an solchen der Pedalstimmen natürlich mehr, und darunter bisweilen kleine oder Mixturen befinden, welche die Abnahme des Windes am ersten verrathen.

Dieser Fehler hat seinen Grund entweder in dem zu geringen Ausfalle des Windes aus den Bälgen, d. h. in zu kleinen und unzweckmäßig gemachten Kanalventilen und Kröpfen, oder in zu engen Windröhren und Windkasten, oder auch in beiden Ursachen zugleich. Er kommt nur auf Rechnung des Orgelbauers, und muß von demselben vollständig beseitiget werden.

3) Wenn die Mixturen im vollen Werk zu sehr vorschreien und das Repetiren derselben zu merklich ist. Dieser Fehler kann herrühren:

a) Von einer unregelmäßigen Mischung. Es darf in der Regel jeder Mixturchor nur aus Octav- und Quintpfeifen desjenigen Tons bestehen, zu welchem er gehört, z. E.

der Mixturchor zu $\overline{c}$ darf blos c= und g=Pfeifen haben u. s. w. Sollten sich daher große Terzen, von welchen im Akkord nichts enthalten ist, oder gar Quarten, Sexten und dergleichen finden, so hat solche der Orgelbauer umzuändern.

b) Von einer zu kleinen Mixtur. Wenn die Mixtur in der großen Octave schon mit sehr kleinen Pfeifen, z. E. mit 1′ oder gar 6″ anfängt, so schreien diese kleinen Pfeifen sehr vor, und repetiren gewöhnlich in jeder Octave in derselben Größe; wodurch also ein doppelter Fehler entsteht, weil zugleich eine solche Mixtur alle gute Stimmenführung verdirbt. Hier kann nur der Kontrakt entscheiden, ob die Schuld dieses Fehlers dem Orgelbauer allein beizumessen ist. War nämlich die Mixtur so verakkordirt, wie sie sich findet, so haben es blos Die zu verantworten, welche den Anschlag gemacht oder genehmiget haben, und es würde zu spät seyn, jetzt noch Einwendungen zu machen; war die Mischung und Größe im Kontrakt gar nicht bestimmt, so stand es natürlich in des Orgelbauers Belieben, beides nach Gefallen und eigenem Geschmack zu wählen. Eben so ist es, wenn der Grund überhaupt in einer fehlerhaften Disposition liegt.

c) Von einer gegen die Mixturen verhältnißmäßig zu schwachen Intonation der übrigen Stimmen. Man findet oft den Ton der Mixtur scharf, stark und schneidend, dagegen den Ton der übrigen Stimmen, besonders der Grundstimmen, sanft oder wohl gar matt und stumpf. Ein solches verfehltes Verhältniß in der Stärke der verschiedenen Stimmen gegen einander ist zwar allerdings nur Schuld des Orgelbauers; allein es würde mit zu vielen Schwierigkeiten verknüpft seyn, deswegen Aenderungen vornehmen zu lassen, weil dieser Fehler nicht blos in dem Pfeifwerk, sondern auch in den Windladen seinen Grund hat. Die großen Grundstimmen haben nämlich in solchen Fällen nicht genug Zufluß des Windes, und können auch nur unter den Umständen mehr Wind erhalten, wenn

es die Größe der Cancellen, Ventile ꝛc. zuläßt. Fände man nun die Größe der Cancellen ꝛc. für das darauf stehende Pfeifwerk ausreichend, so müßten, wenn der Fehler beseitiget werden sollte, die Windladen von neuem gebohrt, und das sämmtliche Pfeifwerk anders intonirt werden. Wären aber die Cancellen zu klein, so würde der Fehler nur durch neue Windladen u. s. w. zu verbessern seyn. Dies hieße aber, die Orgel in ihren Haupttheilen noch einmal aufbauen. Will man das Schreien der Mixturen aber durchaus entfernen, und ist vielleicht die Stärke derselben aus andern Gründen nicht sehr nothwendig, so können dieselben auf schwächern Wind intonirt werden, damit sie sich an das übrige Pfeifwerk anschließen. Das volle Werk wird aber hierdurch merklich schwächer.

4) Wenn der Diskant gegen den Baß oder der Baß gegen den Diskant zu stark hervor tritt.

Der erste Fall kann nur eintreten, wenn die tiefen Stimmen gar zu matt intonirt sind. Dieser Fehler läßt sich nach dem vorhin Gesagten nicht leicht verbessern. Der letztere Fall findet sich gemeiniglich an vierfüßigen, oder auch an schlecht disponirten und mensurirten achtfüßigen Werken. Da in dem mit dem Orgelbauer geschlossenen Akkorde die Stimmen, nebst deren Fußton und Mensur (so viel sich letztere bestimmen läßt), namentlich aufgeführt sind, so ist nach demselben zu entscheiden, in wie weit der Orgelbauer in diesen Punkten gefehlt habe.

5) Wenn einzeln angehaltene Töne des vollen Werks nicht rein und kräftig, sondern schwindsüchtig und verstimmt ansprechen.

Dieser Fehler findet sich fast nur in den tiefern Octaven der Manuale und auf dem Pedal. Um sich von seinem Daseyn zu überzeugen, stößt man alle Manualregister bis auf die Mixtur, oder eine andere kleine scharfe Stimme ab. Von dieser sucht man in der großen Octave einen Ton, der gut intonirt und rein stimmt, und merkt sich seine Ansprache, Schärfe und Stärke. Während dieser Ton fortgehalten wird, zieht man nach und nach die größten Stimmen z. E. von 16′, dann

von 8′ und endlich die von 4′ an, und beobachtet, ob die Mixtur nach jeder angezogenen Stimme noch eben so rein, scharf und stark anspricht, wie vorher. Ist dieses nicht der Fall, verändert sich der Ton der Mixtur, so ist dies ein Beweis, daß sich die Dichtigkeit der Luft in der Cancelle zu sehr vermindert. Die Ursachen hiervon sind entweder zu kleine Cancellen oder zu kleine Cancellenöffnungen, oder ein zu geringer Aufgang des Ventils, oder auch mehrere der genannten Ursachen zugleich.

Um zu erfahren, ob der Ventilaufgang und die Cancellenöffnungen schuld sind, läßt man das Vorsetzbret hinweg nehmen, drückt bei allen angezogenen Registern die ausgesuchte Taste wieder nieder, und zieht, vermittelst der Abstrakte oder des Stechers, das Ventil noch weiter auf. Erhält der Ton hierdurch seine gehörige Stärke und Schärfe, so hat das Uebel seinen Grund blos in den Cancellenöffnungen; oder im Fall das Ventil nicht über Gebühr braucht aufgezogen zu werden, um die Reinheit des Tons zu erlangen, auch nur in dem unzureichenden Ventilaufgange. In diesem letztern Falle kann der Fehler leicht durch ein Verkürzen des ersten Wellenarms (an welchem die Taste zieht) gehoben werden, weil hierdurch, bei demselben Tastenfall, ein größerer Ventilaufgang bewirkt wird. Liegt die Schuld zum Theil mit an den Cancellenöffnungen, so ist der Fehler schon viel schwerer zu heben; denn größere Cancellenöffnungen und Ventile sind ohne Wegnahme der Windlade nicht gut zu machen. Liegt aber endlich die Schuld ganz oder auch nur zum Theil an zu kleinen Cancellen, so ist nur durch eine neue, besser eingerichtete Windlade zu helfen; was wegen des bedeutenden Verlustes nur in sehr seltenen Fällen dem Orgelbauer zugemuthet werden kann.

Man kann bei dieser Probe auch die Koppelventile gebrauchen; nämlich, wenn die Koppelventile neben den Manualventilen liegen, und beide Cancellen gleich über den Ventilen durch eine, in dem Cancellenschied angebrachte, dem einfachen Ventilaufgang entsprechende Oeffnung communiciren, so ersetzt das Mitöffnen der Koppelventile eine größere Cancellenöffnung und einen größern Ventilaufgang. Erhält also in einem solchen

Falle nach dem Aufziehen des Koppelventils der Ton seine gehörige Schärfe und Stärke, so ist die Cancelle groß genug. Wenn aber in dem Cancellenschiede mehrere solcher Oeffnungen, z. E. über den Ventilen, in der Mitte und am andern Ende angebracht sind, so ist es, nach Oeffnung des Koppelventils, eben so gut, als wenn das Pfeifwerk auf zwei Cancellen stünde; denn es erhält in diesem Falle so viel Wind, als zwei Cancellen fassen können. Ein ähnlicher Fall findet statt, wenn die Manualventile auf der einen und die Koppelventile auf der andern Seite angebracht sind; weil in diesem Falle durch das Oeffnen des Koppelventils von zwei Seiten Wind zuströmt, und also jedes Ventil nur für die Hälfte des auf der Cancelle stehenden Pfeifwerks Wind durchzulassen braucht. In den beiden letzten Fällen ersetzt also das Koppelventil ein größeres Manualventil, eine größere Cancellenöffnung und eine größere Cancelle.

Bei der Probe der einzelnen Stimmen sind als Fehler zu bemerken:

1) Wenn die einzelnen Pfeifen irgend einer Stimme an sich keinen guten Ton geben, z. B. zischen, knarren, tremuliren oder sonst ein Nebengeräusch hören lassen; ferner, wenn sie nicht gleichmäßig intonirt sind, etwa einige stumpf, andere scharf, manche schwach im Ton, andere wieder stark (dies gilt sowohl von nahe liegenden Tönen, als ganzen Octaven); ferner, wenn die Pfeifen überschlagen, d. h. statt ihres Grundtons die Octave oder Quinte hören lassen, wenn einzelne Pfeifen geschwinder oder langsamer ansprechen, als andere; wenn überhaupt alle Pfeifen sehr langsam ansprechen, ohne daß die Natur der Stimme eine solche langsame Ansprache rechtfertiget u. s. w. Hier kann erst nach Ansicht der probirten Stimme entschieden werden, ob die Fehler zu verbessern sind oder nicht. Ist keine Verbesserung möglich, und die fragliche Stimme doch auch in einem solchen Zustande nicht gehörig zu brauchen, so muß der Orgelbauer für eine andere sorgen.

2) Wenn die Ton-Charakteristik einer Stimme gänzlich verfehlt ist, z. E. wenn die Principal-, Violon- und Gambenstimmen auffallend schwach, oder gar stumpf und schwach, die

Gedackte, Hohl- und Rohrflöten dagegen scharf, die Quintatön stumpf, so daß man die Quinte nicht hören kann u. s. w. ansprechen. Auch hier muß nach Untersuchung der Pfeifen, hinsichtlich ihrer Mensur, ihrer Mündungen, ihres Aufschnittes und Luftzuflusses aus der Windlade entschieden werden, ob der Fehler zu heben ist, oder ob die fragliche Stimme mit einer neuen ersetzt werden muß.

3) Wenn Zungenstimmen vorhanden sind, so werden sie ebenfalls erst einzeln, und dann in Verbindung mit andern dazu passenden Stimmen durchgegangen. Man bemerkt dabei, ob die Stimme überhaupt einen guten Ton giebt, nicht schnarrt, knattert, flattert, quäkt u. s. w., ob die Zungen augenblicklich oder verspätet ansprechen (eine etwas verzögerte Ansprache ist hier verzeihlich), und ob alle Zungen einer Stimme sich in der Ansprache gleich bleiben oder nicht; ferner, ob die Zungen hinsichtlich der Stärke des Tons gehörig egalisirt sind, so daß keine einzelnen Töne vor den andern hervor treten; ob der Baß gegen den Diskant ein leidliches Verhältniß hat, nicht etwa gar zu stark ist u. s. w. Wenn die Zungenstimmen mit andern großen Stimmen, die viel Wind brauchen, zusammen gezogen werden, so beobachtet man, ob dieselben sich im Tone gleich bleiben, nicht matt werden oder verstimmt ansprechen. Man kann hier eine ähnliche Probe wie mit der Mixtur vornehmen.

Nachdem das Urtheil über jede einzelne Stimme rücksichtlich ihres Tons und ihrer Brauchbarkeit, nebst den etwa dabei bemerkten Mängeln, niedergeschrieben worden ist, lassen sich noch folgende Proben an der Claviatur vornehmen:

1) Bei dem Durchgehen der einzelnen Stimmen in halben Tönen von C bis $\bar{\bar{f}}$, besonders der kleineren Stimmen, oder auch bei dem Erklingen mehrerer Töne oder Akkorde in enger Lage, vorzüglich in den höhern Octaven, läßt sich bisweilen ein ganz schwaches, mattes Mittönen anderer Pfeifen hören. Dieses Mittönen fremder Töne wird das Durchstechen der Töne genannt, und ist als ein bedeutender Fehler anzusehen, weil durch ihn regelmäßige Harmoniefolgen verwirrt und

klangwidrig werden. Man kann sich von dem Daseyn desselben noch mehr überzeugen, wenn man zwei Töne in solcher Intervallenweite wählt, daß sie auf der Windlade nur einen Ton zwischen sich haben. Z. E. wenn die Töne auf der Windlade in folgender Ordnung stehen: **C, D, E, Fis, Gis, B** u. s. w., so probirt man in großen Terzen **C** und **E, Cis** und **F, D** und **Fis** u. s. w. bis **cis** und **f**. Wenn aber, wie es wegen der im Prospekt stehenden Thürme oft vorkommt, die auf der Windlade neben einander stehenden Töne schon große Terzen ausmachen, so probirt man in kleinen Sexten, z. B. **C** und **Gis, Cis** und **A** u. s. w. Ist die Pfeifenordnung auf der Windlade verschieden, so müssen natürlich zu dieser Probe auch in den betreffenden Octaven verschiedene, der Pfeifenstellung entsprechende Intervallen genommen werden. Man kann daher diese Probe, im Fall sie sich nöthig macht, auch nur erst mit Sicherheit nach Ansicht der Windlade machen. Ist der Fehler vorhanden, so ist dies ein Beweis, daß die Windlade nicht hinlänglich winddicht gearbeitet worden ist, sondern daß der Wind, beim Herausströmen aus der Cancelle, sich unter den Schleifen oder unter den Pfeifenstöcken verschleicht, d. h. Abwege findet, und dadurch das bemerkte schwache Ansprechen anderer, in der Nähe stehender Pfeifen verursacht. In diesem Falle müssen, wenn der Fehler bedeutend ist, d. h. so, daß die fremden Töne die Harmoniefolgen stören und verderben, die Windladen, Schleifen und Pfeifenstöcke von neuem abgerichtet und beledert werden.

Hat die Windlade Fundamentalbreter, so kann der Fehler auch daher rühren, daß sich das Fundamentalbret auf dieser Stelle, wo sich der Fehler zeigt, etwas abgelöst hat, wodurch der Wind zwischen dem Cancellenschiede und dem Fundamentalbrete in die benachbarte Cancelle schleichen und die Pfeifen der geöffneten Schleifen oder angezogenen Register anblasen kann. In diesem Falle muß das Fundamentalbret unter den Dämmen oder auch durch die Dämme fester an die Cancellenschiede genagelt oder geschraubt, und es müssen die Cancellen nochmals mit gutem Leim ausgegossen werden. Diese Reparaturen sind

zwar umständlich und dem Orgelbauer rücksichtlich seines zu erwartenden Gewinns sehr nachtheilig; allein hier hat er nur sich selbst die Schuld beizumessen.

Wenn zwar der Fehler des Durchstechens fremder Töne erwiesen ist, aber die Art und Weise des Windverschleichens noch in Frage steht, ob nämlich der Wind aus einer geöffneten Cancelle in die andere geht, auf welcher die mitklingende Pfeife steht, oder ob der Wind erst unter den Schleifen oder Pfeifenstöcken seinen Weg dahin nimmt, so mache man folgende Probe. Man bohre von unten durch den Spund, oder auch an der Seite durch den Rahmen in die Cancelle, auf welcher die mitklingende Pfeife steht, stecke in die Oeffnung die Windwaage und bemerke, wenn die benachbarte Cancelle geöffnet wird, ob das Wasser in der Windwaage um ein Merkliches steigt. Ist dieses der Fall, so ist dadurch bewiesen, daß verdichtete Luft in die Cancelle dringt, während die benachbarte geöffnet wird; steigt aber das Wasser nicht, so ist auch hier der Fehler nicht zu suchen, sondern unter den Schleifen und Pfeifenstöcken.

2) Es ist aber möglich, daß bei allen vorigen Proben sich kein Mitklingen ungegriffener Töne hat hören lassen, und daß dessen ungeachtet ein bedeutender Windverlust unter den Schleifen und Pfeifenstöcken statt findet. Um dieses zu erfahren, drücke man, nachdem alle Register abgestoßen sind, mit einer Leiste oder mit beiden Armen so viel Tasten der gekoppelten Manuale nieder, als möglich, und bemerke, ob sich etwa ein Zischen, Summen oder sonst ein verdächtiges Geräusch hören läßt, welches auf einen verbotenen Windausfluß schließen läßt. Man kann auch von einem Andern die Tasten niederdrücken lassen, und im Innern des Werks in der Nähe der Windlade hören, ob Alles ruhig bleibt, oder ob, nach niedergedrückten Tasten, das Ausströmen der Luft bemerklich ist. Hat man sich von dem Daseyn des Fehlers überzeugt, und man wünscht zu wissen, wie groß der Verlust in einer gewissen Zeit sey, so gehe man zu den Bälgen, lasse einen oder alle Bälge bei geöffneten Sperrventilen (wenn solche vorhanden sind) und bei abgestoßenen Registern gehen und bemerke die Zeitdauer; hierauf mache

man die nämliche Probe, nachdem alle Tasten niedergedrückt sind, und bemerke ebenfalls die Zeitdauer. Rechnet man nun aus, wie viel bei geschlossenen Cancellenventilen und wie viel bei geöffneten Ventilen in einem gewissen Zeitraum, z. E. in einer Minute, Luft verloren wird, und zieht endlich das erstere Resultat von dem letztern ab, so hat man den Verlust, welchen die fehlerhaft gearbeiteten Schleifen und Pfeifenstöcke verursachen.

Ein Beispiel wird die Sache noch deutlicher machen. Gesetzt, es ginge ein Balg vier Minuten bei geschlossenen Cancellenventilen, und die Größe und Beschaffenheit des Balgs wäre, wie früherhin beschrieben worden ist, so würden in vier Minuten 69098″ Kb. verloren gehen. Dies beträgt für eine Minute $\frac{69098}{4} = 17274\frac{1}{2}$″ Kb. Ginge nun nach geöffneten Cancellenventilen derselbe Balg nur noch drei Minuten, so betrüge der Verlust in einer Minute $\frac{69098}{3} = 23032\frac{2}{3}$″ Kb. Nun ist aber $23032 - 17274 = 5758$″ Kb., folglich diese Differenz der Windverlust, welchen die Schleifen und Pfeifenstöcke verursachen.

Auf gleiche Art verfährt man mit den Pedalladen.

Durch nochmaliges genaueres Abrichten der Windladen, Schleifen und Pfeifenstöcke, wird der Fehler entfernt.

3) Wenn einzelne kleine Stimmen gezogen sind, und es läßt sich von einer oder mehreren Pfeifen, ohne daß eine Taste niedergedrückt worden ist, ein schwächeres und stärkeres Tönen vernehmen, so schließen die Cancellenventile nicht hinlänglich winddicht. Dieser Fehler muß durch sorgfältiges Abrichten der fehlerhaften Ventile gehoben werden. Man darf aber in solchen Fällen das Ventil nicht eher als den fehlerhaften Theil ansehen, als bis man sich überzeugt hat, daß nichts auf das Ventil gefallen ist, wodurch das Anschließen desselben gehindert wird, und daß ferner die Mechanik nicht etwa der hindernde Theil ist. Man kehrt daher zuerst das Ventil ab, und sieht zugleich nach dem Windsäckchen, ob es etwa so sehr angespannt

ist, daß es den Zugang des Ventils verhindert; alsdann faßt man nach geschlossenen Windkasten die Mechanik unter demselben, zieht solche so weit in die Höhe, daß sie nicht mehr auf das Ventil wirken kann, und hört, ob das Tönen der Pfeife aufhört oder noch fortdauert, und wo also der Fehler eigentlich zu suchen ist.

4) Man sieht nach, ob die Claviaturen bequem eingerichtet sind, nicht zu hoch oder zu tief liegen, ob die Pedalclaviatur im Vergleich mit den Manualen eine bequeme Lage hat. Man kann in letzter Beziehung annehmen, daß das Pedal günstig gelegt ist, wenn das Pedalvorsetzbret oder die Pedalscheide und das Vorsetzbret des Oberclaviers in senkrechter Richtung über einander stehen. Die Höhe der Pedalbank muß so seyn, daß ein Mann von mittler Größe die äußersten Tasten mit den Füßen erreichen kann, ohne den Oberkörper zu bewegen. Die Höhe des Hauptclaviers ist die richtige, wenn der Arm vom Ellbogen bis zur Hand nur eine kleine Neigung niederwärts hat.

Man untersucht ferner, ob sich die Claves, wenn die Bälge nicht aufgezogen sind, alle ganz leicht und gleichmäßig niederdrücken lassen. Die Federkraft der Ventile darf kaum merklich seyn, weil der Wind die Ventile, wenn sie nebst allen andern Gliedern der Mechanik sorgfältig gearbeitet sind, schon selbst winddicht andrückt. Das Pedal dagegen kann ohne Nachtheil seines Gebrauchs schwerer gehen.

Man macht ferner auf dem Manuale allerlei geschwinde Gänge (immer ohne Wind in den Windladen) um zu hören, ob sich die Traktur möglichst stille bewegt, oder ob sie rasselt, klappert u. s. w. Ist das Geräusch so stark, daß es den Gebrauch der schwachen sanften Flötenstimmen und Gedackte hindert, oder die Wirkung solcher Stimmen verdirbt, so muß es durch geeignete Mittel, die nach Ansicht der Traktur zu bestimmen sind, beseitiget werden.

5) Es lassen sich an der Claviatur auch meistentheils die Manualkoppel, Koppelschrauben und auch die Stellschrauben für die Manuale untersuchen, ob sie bequem zur Hand sind, ob Messingdraht dazu verwendet worden ist, ob die Schrauben=

gänge tief genug geschnitten und die Schraubenmütterchen von gutem Sohlenleder gemacht sind; ob endlich die Mütterchen nicht zu gedrängt und nicht zu lose anschließen, damit die Mechanik leicht und sicher zu stellen ist.

6) Die Registerzüge müssen alle einzeln probirt werden. Sie dürfen nicht zu schwer heraus zu ziehen seyn; man muß in der Hand das Anstoßen der Schleife empfinden, und alle müssen gleichweit aus dem Gehäuse heraus gehen. Die Namen der Stimmen müssen, wie es jetzt üblich ist, auf Porzellanschildchen, welche in die Registerknöpfe eingekittet sind, deutlich geschrieben seyn.

7) Das Pedalkoppel muß jedenfalls, während des Pedalgebrauchs, zum An- und Abkoppeln seyn.

8) Ueber den Prospect der Orgel ist zu bemerken: ob Alles mit dem Kontrakt übereinstimmt; ob die Prospektpfeifen von gutem Ansehn, hinlänglich stark, gut mensurirt, geformt und labiirt sind; ob die Zusammenfügung der verschiedenen Theile von genauer Arbeit zeugt; ob Schnitzwerk, Anstrich und Vergoldung schön gerathen ist u. s. w. Auch ist nicht zu übersehen, ob die Claviaturen gegen muthwillige Beschädigungen verwahrt worden sind, oder nicht.

Nachdem alle bisher genannten Theile einzeln mit dem Akkord verglichen worden sind, und das Nöthige darüber bemerkt ist, kann man zu den Bälgen übergehen.

An den Bälgen sind zu untersuchen:

1) Die Größe und Beschaffenheit; ob es Rahmen- oder Bohlenbälge sind, und in wiefern sie in dieser Rücksicht mit dem Akkord übereinstimmen.

2) Die Belederung; wie vielfach sie ist, und wie das Leder beschaffen ist.

3) Die Flechsen, ob sie nahe genug an einander gebohrt sind. Man kann hier annehmen, daß es hinreichend ist, wenn in der Querfalte von 3″ zu 3″ und in der langen Falte von 6″ zu 6″ starke Flechsen eingebohrt sind.

4) Wenn es Rahmenbälge sind, so ist ferner zu untersuchen, ob die Füllungen da, wo sie in den Rahmen gehen,

wenigstens zweifach beledert sind. Noch besser ist es, wenn sie außer der Belederung noch über und über mit starkem Papier überleimt worden sind.

5) Ob die Oberplatte, wegen der bedeutenden Beschwerung mit Gewichten, durch aufgeschraubte starke hölzerne Kreuze gegen das Biegen gesichert ist.

6) Ob das Lager der Bälge fest und unerschütterlich steht, und ob die Bälge gehörig auf dasselbe befestiget worden sind.

7) Ob sie so gelegt worden sind, daß die aufgezogene Oberplatte in einer horizontalen Richtung ist.

8) Ob sie ein Mann von mittler Schwere, durch sein eigenes Gewicht, in einem gleichen steten Zuge aufziehen kann, oder ob dies nur in Absätzen, wobei vielleicht die Hände durch Anstemmen behülflich seyn müssen, möglich ist. Im letztern Falle ist die Anwaage oder der Ruhepunkt des Calcantenclavis nicht an seiner rechten Stelle, und es muß dieserhalb eine zweckmäßige Abänderung getroffen, und der Ruhepunkt weiter nach dem Stecher zu gebracht werden; denn, wenn die Bälge für den Calcanten zu schwer zu treten sind, so leiden die Bälge vorerst selbst hierunter, und dann haben noch überdieß die Absätze, welche der Calcant macht, Einfluß auf den Ton der Orgel, indem sie ein Schwanken und Stoßen desselben verursachen.

9) Ob die Gewichte auf der Oberplatte fest liegen, und gegen das Wegnehmen von Unkundigen gesichert sind. Am besten ist es, die Bälge sind in einem Verschlag, so daß nur die Vordertheile der Claves herausragen. Wo dieses aber nicht der Fall, da ist es zweckmäßig, über die Gewichte verschlossene Kästen machen zu lassen; weil eine Verminderung oder auch nur eine Verschiebung des Gewichts auf der Oberplatte der Bälge die Intonation und Stimmung des sämmtlichen Pfeifwerks verdirbt.

10) Ob die Fangventile winddicht schließen oder nicht. Sollte etwas Luft hindurch strömen, so hört man dieses wohl an einem feinen Zischen, oder man fühlt es, indem man die Fingerspitzen an die Fugen hält, oder man sieht es an ange-

haltenen, ganz leichten Körperchen, z. E. Flaumfederchen und dergleichen.

11) Ob die Bälge möglichst winddicht gearbeitet sind. Um sie in dieser Hinsicht zu probiren, müßte man dieselben außer Verbindung mit dem Werke bringen, was nicht mehr angeht. Indessen, wenn Sperrventile da sind, welche winddicht schließen, so darf man diese nur während der Probe geschlossen halten, wodurch man fast dasselbe Resultat erhält, weil der Verlust durch den Hauptkanal als ganz unbedeutend angesehen werden kann.

Wie lange nun aber ein gut gearbeiteter Balg gehen soll, wenn nicht gespielt wird, ist nicht genau zu entscheiden; weil ein und derselbe Balg, bei einem geringen Grade Wind weit länger geht, als wenn er sehr starken Wind geben muß. Um daher hier nicht etwa unhaltbare Behauptungen aufzustellen, bemerke ich lieber eine Thatsache, nämlich, wie lange die Bälge an der hiesigen Stadtorgel gehen, von deren genauer Bearbeitung ich selbst Augenzeuge gewesen bin. Manual- und Pedalbälge haben 12′ Länge und 6′ Breite; jeder fast nahe an 62′ Kb. Wind. Die Manualbälge treiben 32°, und jeder aufgezogene Balg braucht $16\frac{1}{2}$ Minute Zeit bei geschlossenen Sperrventilen, um sich niederzusetzen. Der Windverlust beträgt also für eine Sekunde 108″ Kb. Bei geöffneten Sperrventilen geht jeder einzelne Balg nur noch 7 Minuten. Der Windverlust beträgt also für eine Secunde 256″ Kb.

Sämmtliche Bälge wurden 1825 ganz neu gefertiget, sind folglich bis jetzt, nämlich 1843, schon 18 Jahre im Gebrauch, und noch in vollkommen gutem Stande. Diese Umstände können bei Beurtheilung anderer Bälge als Anhaltspunkte dienen.

12) Es ist natürlich, daß jeder aufgezogene Balg, besonders aber der erste, sich sogleich nach weggenommenem Fuße wieder um etwas Weniges zusammen setzt, weil die Oberplatte, indem sie die Luft in dem Balg und auch, wenn es der erste ist, im Kanal auf den bestimmten Grad zusammen preßt, eine Verminderung des Volumens oder des Umfangs der eingeschlossenen Luft verursacht. Ist aber der erste Moment des Zu-

sammendrückens der Luft vorbei, so muß die Oberplatte, und also auch der Clavis, sich ganz ruhig, ohne Geräusch und ohne zu tremuliren oder in zitternde Bewegung zu kommen, fortbewegen. Findet sich hier eine Unregelmäßigkeit, so lassen sich die Ursachen des Fehlers leicht entdecken, und der Orgelbauer ist dazu anzuhalten, die Mängel zu beseitigen.

13) Man untersucht vermittelst der Windwaage, welche zu dieser Absicht an dem Hauptkanale angebracht wird:

a) Ob alle Bälge, deren Wind in der Orgel gemeinschaftlich verwendet wird, d. h. die ihren Wind in einen und denselben Hauptkanal geben, einen für das Pfeifwerk passenden Grad haben. Ich habe bei meinen Versuchen 36 bis 40° als die passendste Stärke des Windes gefunden; jedoch kann bei größerer Bohrung der Windladen, als dieselbe von mir angegeben worden ist, eine gleiche Stärke und Kraft auch noch von 32 bis 36° erlangt werden. Da man aber bei Entscheidung dieses Punktes, außer der schon bekannten Intonation der Stimmen, auf die Mensur derselben zu sehen hat, indem weite Mensur nur bei starkem Winde, enge Mensur aber auch bei schwächerm Winde, vielleicht bis 28° herab, kräftig und frisch ansprechen kann, so notirt man einstweilen den gefundenen Grad Wind, verschiebt aber das Urtheil hierüber bis nach Untersuchung des Pfeifwerks auf den Windladen. Sollte sich nun nach derselben ergeben, daß der Wind nicht stark genug wäre, so hat der Orgelbauer die Gewichte der Oberplatten noch so weit zu beschweren, daß der passende Grad erfolgt, und falls der Unterschied bedeutend ist, die Anwaage an dem Calcantenclavis zu verändern, auch das sämmtliche Pfeifwerk nach dem als passend gefundenen Grade zu intoniren und zu stimmen. Man untersucht ferner:

b) Ob alle zu einem Hauptkanal gehörigen Bälge einen und denselben Grad haben; und

c) ob sich der Grad des Windes vom Anfang der Bewegung des Balgs bis zum Ende gleich bleibt. Zeigen

sich hier Mängel, so müssen diese vollständig beseitiget werden.

14) Man kann hier eine der schon gemachten Proben wiederholen, und mit vollem Werk einen sehr starken Griff in der Tiefe, wozu das Pedal drei- bis vierstimmig genommen wird, aushalten lassen, und beobachten, wie lange ein Balg Wind giebt, und ob die Bälge hinreichen, dem Werke bei möglich starkem Windausflusse genug Wind zu verschaffen. Wenn das Pfeifwerk gut intonirt ist, und die Größe und Anzahl der Bälge es möglich machen, dem vollen Werke genug Wind zuzuführen, und wenn überdies die Bälge, ohne daß gespielt wird, ganz langsam gehen, so hat der Orgelbauer seine Schuldigkeit gethan, und es darf ihm Niemand den Vorwurf der Windverschwendung machen, wenn dessen ungeachtet bei starken Griffen des vollen Werks die Bälge sehr geschwind gehen, und also eine große Masse Luft in kurzer Zeit verbraucht wird. Es sind vielmehr, wenn es noch nicht geschehen ist, so viel Calcanten anzustellen, als die Zahl und Eintheilung der Bälge zuläßt, nämlich zu je zwei bis drei Bälgen einen Mann.

15) Man untersucht die Gegenfedern, ob solche von gutem Holze und von guter Beschaffenheit sind, nämlich mehr breit als dick, und ob zu erwarten ist, daß ihre Federkraft von Dauer sey.

16) An den Kröpfen oder Hälsen der Bälge, in welchen die Kanalventile befindlich sind, ist zu untersuchen, ob die Größe der Kröpfe und Ventile einen für das Werk hinreichenden Ausfall des Windes zuläßt oder nicht, und ob die Ventile so vortheilhaft gemacht und eingerichtet sind, daß sie dem Winde den Durchgang nicht erschweren.

Ob überhaupt eine merkliche Schwächung des Windes statt findet, hat man an der Claviatur schon erprobt. Hat eine solche statt gefunden, so hat man hier zu untersuchen, ob und wie weit die Kanalventile an diesem Uebel schuld sind.

Man befestiget in dieser Absicht die Windwaage am Anfange des Hauptkanals, gleich zunächst an den Kropf, dessen Beschaffenheit man probiren will, läßt hierauf den dazu gehö-

rigen Balg treten, und beobachtet den Grad, auf welchen der Wind das Wasser treibt. Auf ein gegebenes Zeichen greift ein Anderer mit vollem Werk, nebst Pedal, wenn es nicht besondere Bälge hat, einen sehr starken Griff in der Tiefe, welcher so lange fortgehalten wird, als der zu probirende Balg Wind giebt. An dem Stehenbleiben oder Heruntersinken des Wassers erkennt man, ob sich die Dichtigkeit der Luft im Kanal verändert, und wie viel die Veränderung beträgt.

An dieser Stelle ist höchstens ein Heruntersinken von 1° zu verzeihen, eine größere Veränderung der Dichtigkeit aber als Fehler anzusehen, und daher durch größere Kröpfe, so wie durch mehrere und vortheilhafter eingerichtete Ventile zu verbessern.

Wenn das Pedal eigene Bälge hat, so wird dieselbe Probe auch mit dem Pedal vorgenommen.

17) Ob die Kanal- oder Schlußventile winddicht schließen oder nicht, kann dadurch erprobt werden, daß man einen der Bälge aufziehen läßt, und nach etwa einer Minute die Fangventile der übrigen Bälge, welche ihren Wind in den Hauptkanal des eben aufgezogenen geben, allmählich oder mit sanftem Druck von unten öffnet. Schließt das Kanalventil winddicht, so findet man bei dem Oeffnen des Fangventils nicht den mindesten Widerstand, weil keine über die Athmosphäre verdichtete Luft darin ist; spürt man aber in dem ersten Moment des Oeffnens einen Gegendruck, so ist verdichtete Luft aus dem Kanale durch das Schluß- oder Kanalventil in den Balg gekommen, und also das Ventil nicht gut gearbeitet worden. Wenn der aufgezogene Balg sich gesetzt hat, so läßt man, um eine gleiche Probe an ihm vornehmen zu können, einen der andern Bälge aufziehen.

Man überzeuge sich aber bei dieser Probe ja vorher durch Oeffnen der sämmtlichen Fangventile, daß in keinem Balge verdichtete Luft mehr ist, damit dem Orgelbauer nicht Unrecht geschehe.

Kanäle oder Windröhren.

Man weiß nun schon aus den Proben an den Claviaturen und an den Kanalventilen, ob hier ein bedeutender Fehler

statt findet oder nicht. Hat sich nämlich an der Claviatur keine Abnahme der Stärke und Frische des vollen Werks, bei starken Griffen, bemerklich gemacht, so wird sich weder an den Schlußventilen, noch an den Windröhren, eine bedeutende Verminderung der Dichtigkeit der Luft finden. Hat man aber an den Claviaturen eine Abnahme der Stärke des Tons bemerkt, und an den Schlußventilen nur eine geringe Veränderung der Dichtigkeit gefunden, so liegt der Fehler in den Kanälen.

Man findet in allen Fällen die Größe der Verminderung der Luft in den Kanälen, wenn man die Windwaage an den Windkasten, und zwar an das der Windeinführung entgegen gesetzte Ende befestiget, einen oder auch alle Bälge aufziehen und gleich darauf denselben Griff aushalten läßt, welchen man bei der Probe der Schlußventile gebrauchte. Nachdem man beobachtet hat, um wie viel das Wasser in der Windwaage sinkt, so zieht man die an den Schlußventilen bemerkte Verminderung davon ab, und findet dadurch die Größe der Verminderung der Luft im Kanale und Windkasten. Wenn z. B. an den Schlußventilen bei einem Balge das Wasser um 1°, und bei zwei oder drei Bälgen um $\frac{1}{2}$° fällt, dagegen an dem Windkasten bei einem Balge 3°, und bei zwei oder drei Bälgen $2\frac{1}{2}$° herunter sinkt, so beträgt die Verminderung der Luft in den Kanälen $3 - 1$ oder $2\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 2$°. Der Fehler kann nun aber darin liegen:

1) Daß die Kanäle zu enge sind;

2) daß sie den Wind in zu vielen Winkelbiegungen und Umwegen nach der Windlade führen; endlich

3) daß die Winkel nicht gehörig erweitert worden sind, wodurch dem Winde der Durchzug sehr erschwert wird.

Beträgt die Verminderung in den Kanälen mehr als 1°, so muß eine vollständige Abhülfe des Fehlers statt finden.

Das weiche Holz, woraus die Kanäle gewöhnlich geferti-get werden, ist sehr porös, und hat oft an mehreren Stellen Aeste u. s. w., wodurch eine Windverschwendung möglich wird. Es werden nun zwar im Innern die Kanäle mit Bolus und Leim ausgestrichen; allein noch sicherer ist, wenn sie noch außer

dem innern Anstrich von Außen mit starkem Papier überleimt sind, wodurch sie vollkommen winddicht werden.

Die Spünde der Windkasten findet man sehr oft eingeklemmt und mit vorgeschobenen Riegeln befestiget. Da aber solche Spünde bei anhaltender feuchter Witterung sehr fest einklemmen, wohl gar den Windkasten aus einander treiben, und überdies sehr schwer heraus zu bringen sind, wenn im Windkasten etwas reparirt werden soll, so sind die auf- oder angeschraubten Vorschläge jedenfalls vorzuziehen.

Ueber das Material zu den Windkasten weiter unten.

Von den Windladen.

1) Man läßt sich die Windkasten aller vorhandenen Windladen nach und nach öffnen. Hierbei ist zu beobachten:

a) Die Lage der sämmtlichen Windkasten; ob man nämlich zu allen ungehindert kommen kann, oder ob dies nur mühsam oder gar nach Wegnahme anderer Orgeltheile geschehen kann. So unangenehm der letzte Fall ist, so muß doch hierbei der oft ungünstige und beschränkte Raum des Orgelchors als Entschuldigungsgrund angesehen werden. Eine Abhülfe wird nur in sehr seltenen Fällen statt finden können.

b) Ob die Federn von hart gezogenem Messingdraht und zwei- bis dreimal gewunden sind. Man zieht, um die Federn zu probiren, einige Ventile vermittelst der Abstrakten möglichst weit auf, und bemerkt, ob die Federn von ihrer Schnellkraft verlieren oder nicht. Zeigen sich die Federn nach dieser Probe matt, d. h. tragen sie, wenn man das Ventil ganz langsam in die Höhe steigen läßt, dasselbe nicht bis zum Schließen der Ventilöffnung, so müssen sie durch andere, besser eingerichtete, ersetzt werden.

c) Ob die Federn mit ihren beiden Enden in hinlänglich tief ausgebrannten Vertiefungen stehen. Eingestochene Federn sind fehlerhaft, weil sie das Spiel erschweren, besonders wenn die zum Einstechen stumpfwinklig gebogene Spitze etwas lang gemacht worden ist. Daß sich

die Federn in Federleisten oder zwischen starken Messingstiften bewegen müssen, versteht sich von selbst.

d) Ob die Ventile wenigstens zweifach beledert und von gutem leichtem Holze verfertiget sind. Am besten ist es, wenn sie von gerade gewachsenem und gespaltenem weichen Holze so verfertiget worden sind, daß die Linien, welche die Jahresringe bilden, senkrecht herunter gehen. Zwischen den Leitstiften, welche von starkem Messingdraht seyn müssen, muß das Ventil etwas Spielraum haben, damit es bei feuchter Witterung sich nicht einklemme.

e) Da, wo noch Windsäckchen üblich sind, untersucht man, ob dieselben von weichem, schmeidigen Leder gemacht worden sind, ob sie das Ventil willig auf- und niedergehen lassen, und nicht zu befürchten ist, daß sie bei feuchter Witterung, wenn der Windkasten etwas anschwillt, in eine solche Spannung kommen, daß sie das Ventil aufziehen; ferner, ob sie sich beim Niedergehen des Ventils in kesselförmige Vertiefungen zurück ziehen. Wenn Messingblättchen statt der Windsäckchen angewendet worden sind, so ist zu untersuchen, ob dieselben haltbar und winddicht befestiget und eingeleimt, und ob die Oeffnungen, wodurch die Anhängedrähte gehen, nicht zu weit und nicht zu enge sind; weil im ersten Fall eine unnöthige Windverschwendung und im zweiten Fall ein Hängenbleiben der Ventile verursacht wird. Der hindurch gehende Anhängedraht darf nicht stärker seyn, als nothwendig ist, die Ventile aufzuziehen, ohne sich in den Schlingen im Geringsten zu biegen; auch muß derselbe ganz glatt geschliffen seyn.

2) Man untersucht, ob sich etwa hie und da, an den Rahmen oder an den Cancellenspünden, Löcher befinden, welche Nachlässigkeiten, die man bei Bearbeitung der Windlade sich hat zu Schulden kommen lassen, verheimlichen sollen. Sollten sich solche finden, so müssen sie auf der Stelle zugemacht werden.

3) Es muß untersucht werden, um wie viel sich die, durch den Druck der Bälge in den Cancellen hervor gebrachte

Dichtigkeit der Luft verändert, wenn alle darauf stehenden Stimmen angezogen werden. Man bohrt zu dieser Absicht in einen der Cancellenspünde derjenigen Töne, an welchen man schon an der Claviatur eine Schwächung des Tons bemerkt hat, und zwar von dem Ventil so weit als möglich entfernt, eine Oeffnung, befestiget darin die Windwaage, läßt hierauf die Bälge treten, durch Niederdrücken der Taste das Ventil öffnen, und beobachtet bei abgestoßenen Registern an der Windwaage den Grad, bis zu welchem das Wasser steigt. Es muß derselbe Grad seyn, welchen man an den Bälgen gefunden hat. Hierauf läßt man nach und nach alle Register desselben Claviers anziehen, und beobachtet, auf welchen Grad das Wasser herunter sinkt. Fällt das Wasser bei einem der tiefsten Töne über 5°, und bei dem mittlern $\overline{c}$ über 2°, so sind die Cancellen bei kleineren Werken schon als fehlerhaft anzusehen. Es ist bei dieser Probe nicht anzunehmen, daß schon eine Schwächung des Windes in den Kanälen und Kröpfen vorgehe, es müßte denn seyn, daß die Kropfventile sehr schlecht hergestellt wären. In zweifelhaften Fällen befestiget man die Windwaage an den Windkasten, und beobachtet, wenn bei allen angezogenen Registern die eben probirte Cancelle geöffnet wird, ob das Wasser herunter sinkt, und wie weit. Das erhaltene Resultat zieht man von dem an der Cancelle gefundenen ab.

Weil aber das Ventil ebenfalls Ursache an diesem Fehler seyn kann, so öffnet man dieses vermittelst der Abstrakte so weit als möglich, und bemerkt, um wie viel das Wasser wieder steigt. Man wird, im Fall eine Schwächung in der Cancelle statt findet, aus diesen drei Proben leicht die wahre Ursache der Verminderung der Dichtigkeit ableiten können; ob sie nämlich der Cancelle allein, der Cancelle und dem Kanal, oder dem Ventil allein, oder auch dem Ventil und der Cancelle zusammen, oder endlich allen dreien, zugeschrieben werden muß.

Liegt der Fehler allein an den Cancellen, so kann derselbe nur durch andere Windladen entfernt werden, was nur in den alleräußersten Fällen gefordert werden kann.

Liegt aber der Fehler ganz oder zum Theil an den Ven-

tilen, so kann derselbe durch einen größern Aufgang, oder wenn dieser schon sehr groß wäre, d. h. schon etwas über die Hälfte der Breite der Cancellenöffnung betrüge, durch längere Cancellenöffnungen und längere Ventile entfernt werden.

Nach dieser Probe läßt man denselben Griff, womit die Kröpfe und Kanäle probirt worden sind (nämlich C, Es, Ges, A, c, es, ges, a, $\overline{c}$), mit gekoppelten Clavieren und vierstimmigem Pedal, wenn es keine eigenen Bälge hat, wiederholen, um zu sehen, wie weit das Wasser herunter sinkt, wenn der Wind schon geschwächt in die Cancelle tritt.

Anmerkung. Es versteht sich, daß die Windwaage an einer der zu dem genannten Akkord gehörigen Cancellen, z. E. an der Cancelle C, Es oder Ges, oder will man in der Mitte der Windlade probiren, an $\overline{c}$ befestiget ist.

Diese Probe, welche man zuerst an dem Hauptwerk, dann an dem Oberwerk, und endlich an dem Pedal macht, ist entscheidend; weil sich durch dieselbe das Resultat ergiebt, ob die Pfeifen bei sehr vollgriffigem Gebrauch des vollen Werkes noch mit gehöriger Stärke und Reinheit ansprechen können oder nicht.

4) Es müssen alle Theile der Windlade untersucht werden, ob alle dazu verwendeten Materialien mit dem Akkorde übereinstimmen, ob Alles haltbar, besonders die Verbindung der Schleifen von einer Windlade zur andern, dauerhaft hergestellt ist, ob überhaupt die Arbeit sauber und reinlich ist, und einen akkuraten Arbeiter beweiset.

Mechanik.

1. Traktur.

Ob die Traktur so eingerichtet ist, daß die Ventile weit genug aufgezogen werden, ist schon probirt worden. Hat sich ein Fehler gezeigt, so werden die einzelnen Glieder der Traktur durchgegangen, um zu sehen, ob und an welchen eine zweckmäßige Verbesserung anzubringen ist.

Außerdem ist noch zu untersuchen:

a) Ob sämmtliche Wellen der Länge nach nicht zu viel oder zu wenig Spielraum haben. Im erstern Falle kann sich

der Wellenstift bei der Bewegung biegen, und einen kleinen Theil der Bewegung der Taste unwirksam machen; im letztern Falle dagegen ist zu befürchten, daß sich die Wellen bei feuchter Witterung zwischen den Döckchen klemmen.

b) Ob die sämmtlichen Wellenstifte mit dem wenigsten Spielraum und doch leicht in den Döckchen gehen. Der erste Wellenstift (nämlich der über oder unter der Claviatur) muß etwas größern Spielraum haben, als der zweite unter dem Ventil; weil bei dem ersten ein reichlicher Spielraum nicht schädlich auf die Spielart wirkt, und es Mühe macht, an demselben nachzuhelfen, wenn er in dem Döckchen klemmt; dagegen hebt sich der zweite, ehe das Ventil aufgeht, und macht also einen Theil der Bewegung der Taste unwirksam; auch kann man, im Falle sich später eine zu starke Friktion zeigt, hier leicht nachhelfen.

c) Ob die Anhängedrähte der Abstrakten sich leicht und ohne Reibung in den Wellenarmen oder Winkelhakenschenkeln bewegen können. Sie dürfen nicht schlottern, aber auch nicht zu fest in den Löchern stecken.

d) Ob sich die Winkel mit möglichst geringer Reibung in den Winkelhakenscheiden bewegen.

e) Ob sich die Wellenarme, und vorzüglich die Winkel, in derselben Ebene bewegen, wie die angehängten Abstrakten, oder ob sie von den letztern etwa nach einer schiefen Richtung gezogen werden. Ein solcher Fehler ist durchaus nicht zu billigen, weil er das Spiel erschwert und die Traktur bald verdirbt.

f) Ob die Wellen so stark sind, daß sie sich beim Spiel nicht merklich um ihre Axe biegen, und dadurch einen Theil der Bewegung der Taste unwirksam machen.

g) Ob Wellenbreter oder Wellenrahmen angewendet worden sind. Die Letzteren sind vorzüglicher, weil sie der veränderlichen Witterung besser widerstehen.

h) Ob die Abstrakten von leichtem Holze, hinreichend schwach gehobelt, und an den Enden, wegen der Drahthenkel, gegen das Zersplittern oder Spalten durch überleimte Leinwand, Flachs, Zwirn oder dergleichen gesichert sind.

i) Wenn der Kontrakt besondere Bestimmungen im Betreff der Traktur enthält, so ist nachzusehen, ob diese vollkommen erfüllt worden sind oder nicht. Sind keine besondern Bestimmungen gemacht, so werden in der Regel Wellenbreter oder Wellenrahmen und Wellen von weichem, am besten von Kiefernholz, die Abstrakten von Tannen- oder Fichten-, und die Döckchen, Aermchen und Winkel von Buchenholz gemacht. Eichenholz darf es nicht seyn, weil darin der Draht so leicht rostet und verdirbt.

2. Registratur.

Es ist im Betreff der Registratur im Innern der Orgel nur noch zu untersuchen:

a) Ob Alles dauerhaft und von passendem Holze, welches bisweilen zu den verschiedenen Theilen im Kontrakte bestimmt worden, hergestellt worden ist; ferner

b) ob die Vorstecker gegen das Herausfallen gesichert sind; u.

c) ob die Wippen- und Winkelscheiden so befestiget sind, daß selbst durch ungestümes Herausziehen oder Abstoßen der Register keine Erschütterung derselben bewirkt wird.

Pfeifwerk.

Es ist zu untersuchen:

1) Ob das Pfeifwerk akkordmäßig hergestellt ist. Man sieht, den Akkord in der Hand, jede Stimme einzeln durch, vergleicht ihre Herstellung mit der Forderung des Akkordes und bemerkt etwaige Abweichungen.

2) Man bemerkt, ob das sämmtliche Pfeifwerk vortheilhaft und geräumig auf der Windlade steht, damit sich der Ton möglichst ungehindert verbreiten kann, und die einzelnen Pfeifen bequem zu stimmen sind.

3) Ob die metallenen Pfeifen so stark gearbeitet sind, daß ihnen eine dauernde Intonation und Reinstimmung gegeben

werden kann; daß sie den Luftschwingungen widerstehen, d. h. beim Erklingen nicht flattern und vibriren, und daß sie endlich durch Angreifen und Wegnehmen nicht leicht verbogen werden können. Eine gleiche Aufmerksamkeit richtet man auch auf ihre Füße, welche, wenn sie zu schwach gearbeitet sind, durch die Schwere der Pfeifen, insbesondere der größeren, zusammen gedrückt werden.

4) Ob die hölzernen mit metallenen Stimmblättchen versehen sind. Es müssen die Pfeifen wenigstens bis zu 4′ damit versehen seyn.

5) Die hölzernen und metallenen Pfeifen müssen oben ganz gleich und eben geschnitten seyn. Die Stimmblättchen der hölzernen, so wie die Ränder der metallenen Pfeifen, dürfen nur wenig eingebogen seyn. Besser ist es aber, wenn der Rand der metallenen gar nicht gebogen ist. Finden sich andere Nothhülfen, z. E. eingeklemmte Holz- und Metallstückchen, so sind diese zu entfernen und die Pfeifen zu verbessern.

6) Die äußere und innere Seite der metallenen Pfeifen muß glatt gehobelt und abgezogen seyn, 1) des guten Ansehns wegen, und 2) weil eine rauhe innere Seite die Schwingungen der Luft erschwert. Die hölzernen Pfeifen müssen inwendig mit starkem Leim ausgestrichen seyn.

7) Man sieht nach, ob die metallenen Pfeifen mit Fleiß labiirt und aufgeschnitten sind, wie die Breite und Höhe des Aufschnittes sich zum Umkreis der Pfeife verhält, ob die Mündung verhältnißmäßig weit oder enge ist, ob sie endlich gut gelöthet und gerundet sind. Ferner, ob die hölzernen Pfeifen im Durchschnitt ein Quadrat oder Rechteck formiren; ob sie im letztern Fall auf der breitern oder schmälern Seite labiirt sind, in welchem Verhältniß der Aufschnitt zur Breite des Labiums steht, und wie die Mündung beschaffen ist.

8) Man untersucht die Spünde und Hüte der gedeckten Pfeifen, ob dieselben gehörig beledert sind, und ohne eingeklemmte Lederstückchen winddicht schließen.

9) Ob die Pfeifenfüße winddicht auf den Pfeifenstöcken, und ob die kleinen Pfeifen ganz senkrecht und ohne zu wanken

in Pfeifenbretchen stehen, die großen aber an feste Leisten angehängt sind.

10) Man untersucht die Mensur der Stimmen und bemerkt:

a) Ob überhaupt bei allen Stimmen Baß und Diskant in gutem Verhältniß stehen, oder ob etwa der Baß so enge mensurirt ist, daß der Ton der Pfeifen gegen den Diskant in der Stärke und schnellen Ansprache gar zu merklich abfällt.

b) Ob Principal-, Gamben- und Cornettstimmen Eines Claviers sich in der Mensur gehörig von einander unterscheiden.

c) Ob die verschiedenen Claviere auch verschiedene Principalmensur, und zwar das Oberwerk merklich engere Mensur hat, als das Hauptwerk.

d) Ob die Mensur der Pedalprincipalstimmen so weit ist, daß sie einen vollen starken Ton geben können.

11) Man notirt die auf der Windlade verführten, so wie die auf Bänken stehenden Pfeifen, und untersucht so viel als möglich die dazu gehörigen Kondukten, ob sie weit genug sind. Alle verführten Pfeifen werden später noch an der Claviatur durchprobirt, um nochmals zu hören, ob sie stark und schnell ansprechen. Ebenso werden bei den im Prospekt stehenden Pfeifen die Kondukten so viel als möglich untersucht. Alle Pfeifen, welche nicht gehörigen Luftzufluß haben, müssen mit andern weitern Kondukten versehen werden.

12) Man sieht nach, ob die Pfeifenstöcke gehörig mit hölzernen Schrauben angeschraubt sind.

13) An den Zungenstimmen ist zu untersuchen:

a) Ob alle Theile akkordmäßig hergestellt sind.

b) Ob die Aufsätze fest und winddicht in den Köpfen stecken.

c) Ob die Köpfe fest und winddicht in den Füßen, Stiefeln oder Pfeifenstöcken sitzen. Ist dieses nicht der Fall, so ist an keine haltbare Stimmung zu denken.

d) Man nimmt einige Zungen heraus, untersucht die Arbeit an den Zungen, Mundstücken und Krücken. Die Zunge muß möglichst glatt und eben geschliffen seyn. Wenn

man sie an dem äußersten Ende in der Mitte ihrer Breite mit der Fingerspitze gegen das Mundstück drückt, so muß sie auf demselben winddicht liegen. Das Mundstück muß ebenfalls glatt und sauber gearbeitet, und der offene Theil, worauf die Zunge liegt, eben geschliffen seyn. Es muß ferner in dem Kopfe fest und winddicht sitzen. Die Krücke muß nach Verhältniß der Zunge stark genug seyn, um die schwingende Zunge ganz fest auf dem Mundstück halten zu können; auch ist es gut, wenn sie die Zunge mehr an beiden Seiten als in der Mitte andrückt. Ganz nahe am Keil darf sie auch nicht stehen, weil in einem solchen Falle die Zungen bei sehr kalter Witterung nicht tief genug gestimmt werden könnten.

Endlich ist noch im Allgemeinen ein Urtheil zu fällen, ob die von dem Orgelbauer gewählte Anordnung des Pfeifwerks, der Windladen, Mechanik, Windröhren und der Bälge die dem Platze angemessenste ist, und ob sich also der Orgelbauer auch hierin als ein in seinem Fache denkender und erfahrener Mann gezeigt hat. Es ist für den Examinator von Wichtigkeit, die Gründe und Ansichten zu kennen, welche den Orgelbauer bei der Anlage geleitet haben; und ein Künstler, der sein Kunstwerk mit Bedacht und Fleiß ausgeführt hat, wird auch seine Ansicht und seine Beweggründe über Gegenstände, die einer Erörterung von seiner Seite bedürfen, gern und offen mittheilen.

Ist aber der Orgelbauer ein Handwerker, oder gar ein Pfuscher, so hat sich dies schon hinlänglich in dem Werke gezeigt, und man wird alsdann an dem Gesehenen schon genug haben, und nicht weiter nach den Gründen der Verfahrungsart fragen. —

Nach allem bereits Gesehenen und Gehörten muß nun endlich von dem Examinator die Frage beantwortet werden:

Ist die Orgel annehmbar oder nicht?

Bei Beantwortung dieser Frage ist meine Meinung folgende:

1) Wenn das erbauete Werk in allen wesentlichen Punkten mit dem Akkord überein stimmt; ferner, in allen seinen

Theilen gut angelegt, geschickt und dauerhaft ausgeführt ist, und wenn endlich die einzelnen Stimmen von schönem Ton sind, und das volle Werk der Größe der Kirche und Zahl der Gemeindeglieder entspricht, so steht natürlich der Annahme nicht nur Nichts entgegen, sondern es ist der Gemeinde zu dem Besitz eines solchen Werkes vielmehr Glück zu wünschen.

2) Finden sich an einem sonst wohlgelungenen Werke kleine Ausstellungen (denn wichtige können es nicht seyn, wenn der Plan gut war) gegen den Akkord, so ist wohl zu überlegen, aus welchen Gründen der Orgelbauer abgewichen ist; ob dies aus Eigennutz, ob es aus Bequemlichkeit oder Gewohnheit, nach einem gewissen Verfahren zu bauen, welches zwar dem Werke nicht geradezu schädlich, aber doch auch hier dem Akkorde nicht angemessen war, geschehen ist, oder ob die Abweichung vielleicht zum Besten des Werks nothwendig war.

Man höre hierüber den Orgelbauer, ehe man ein Urtheil fällt. Muß man für den ersten Grund entscheiden, so ist entweder dem Orgelbauer ein verhältnißmäßiger Abzug zu machen, oder der Fehler muß vor der Annahme verbessert werden. Muß man den zweiten annehmen, so ist der Orgelbauer außer Anspruch zu lassen, obschon derselbe wegen der eigenmächtigen Abweichung eine Rüge verdient. Ist es der dritte, so verdient, wenn nämlich das Werk überhaupt wohlgerathen ist, der Orgelbauer Lob, und geschah die Abweichung mit Aufopferung seines Vortheils, wie solches wohl zuweilen vorkömmt, noch überdies ein besonderes Honorar.

3) Wenn die neue Orgel Fehler enthält, die leicht verbessert werden können, so kann die Uebernahme bis nach der Verbesserung der bemerkten Fehler aufgeschoben werden.

Solche Fehler sind:

a) Wenn Stimmen, die ihrer Natur nach, und nach Bestimmung des Akkordes von Zinn seyn sollten, zum Theil oder ganz von Holz gemacht worden sind; ebenso, wenn weiches Holz statt hartem angewendet worden ist; wenn die Mischungen der Mixturen nicht zutreffen, wobei je-

doch zu bemerken ist, daß nicht in allen Fällen eine größere Mischung für eine kleinere zu setzen ist, wegen des Raums und Luftzuflusses; wenn bei manchen Stimmen das im Kontrakt bestimmte Gewicht der Zinnstimmen und die angegebene Mischung des Metalls nicht zutrifft, vielmehr beides so gering gefunden wird, daß die Brauchbarkeit und Dauer der Stimmen offenbar dadurch gefährdet ist; wenn die Stellschrauben an der Mechanik fehlen; wenn statt verakkordirten Messingdrahts Eisendraht zu den Anhängen und zu den Federn angewendet worden ist.

b) Wenn einzelne Pfeifen nicht gut intonirt sind, wenn sie z. E. überschlagen, tremuliren, zu spät ansprechen, zu schwach oder zu stark gegen die übrigen klingen; wenn manche von den Zungenpfeifen knattern, ungleiche Tonstärke und ungleichen Toncharakter haben, und nicht sicher eingestimmt werden können; ferner, wenn einzelne Pfeifen nicht rein stimmen, oder die gleichschwebende Temperatur gar nicht getroffen ist; wenn einzelne Tasten hängen bleiben, oder schwerer nieder zu drücken sind als andere desselben Claviers; wenn die Tastaturen nicht gehörig gefüttert sind und daher zu viel Geräusch machen; wenn die Bälge knarren, oder der Ruhepunkt des Calcantenclavis nicht an der passendsten Stelle ist; wenn sich einzelne Stellen an den Kanälen und Bälgen finden, wo sich Wind verschleicht; wenn die Windladen nicht hinlänglich winddicht sind; wenn die Pfeifen nicht alle senkrecht und nicht sicher genug auf der Windlade stehen; wenn Hüte und Spünde der gedeckten Pfeifen nicht winddicht anschließen; wenn sich einzelne, oben eingeknüllte Metallpfeifen oder über die Hälfte zugedeckte Holzpfeifen finden u. s. w.

Es ist Schuldigkeit des Orgelbauers, solche Fehler zu verbessern.

4) Die Orgel ist nicht annehmbar, wenn sie alle, oder auch die mehrsten der nachbemerkten Fehler hat:

a) Wenn sich in derselben solche Fehler und Umstände gezeigt haben, welche ein baldiges Verderben des Werks herbei führen. Hierher sind zu rechnen: grün verarbeitetes Holz, schlechtes Metall und sehr dünne Pfeifen, besonders schwache Füße, schlechte Verbohrung und Belederung der Bälge, unzulängliche Verwahrung der Bohlen- oder Plattenbälge gegen das Werfen der Platten, nicht hinlänglich befestigte Lager der Bälge und Windladen.

b) Wenn sich solche Abweichungen vom Akkorde finden, die dem Werke sehr zum Nachtheil gereichen, und nicht ohne große Umstände zu ändern sind. Z. E. wenn die Zahl oder die Größe der Bälge geringer ist, als der Akkord besagt, und das Werk nicht genug Wind hat; wenn ganze Stimmen, die nicht wohl entbehrt werden können, dennoch fehlen; oder wenn zwar die Stimmen alle vorhanden, aber nicht kontraktmäßig auf die verschiedenen Windladen vertheilt worden sind, und dadurch ein Mißverhältniß der Claviere gegen einander oder gegen das Pedal entstanden ist; wenn die Claviaturen nicht den bedungenen Tastenumfang haben; wenn Cammerton akkordirt war, und die Orgel im Chorton steht; wenn sie mit den gewöhnlichen und an demselben Orte gebräuchlichen Orchester-Instrumenten nicht in gleicher Tonhöhe steht, besonders wenn sie zu hoch gegen dieselben stimmt; wenn das große Cis fehlt.

c) Wenn die Anlage des ganzen Werks offenbar verfehlt und zweckwidrig ist.

d) Wenn das sämmtliche Pfeifwerk, oder doch der größte Theil der Pfeifen bei der Stimmung zu kurz geschnitten worden sind.

e) Wenn das volle Werk eine schwindsüchtige, kraftlose Ansprache hat, es mag die Ursache hiervon seyn, welche sie wolle.

f) Wenn die übel angelegte und ausgeführte Mechanik den Gebrauch des Werks hindert oder erschwert. Hierher

ist besonders zu rechnen: eine üble Lage der Claviaturen, zu große Reibung der Mechanik und das Biegen der Wellen um ihre Axe.

g) Wenn die Pfeifen so enge auf den Windladen stehen, daß sie einander in der gehörigen Ansprache hinderlich sind, oder einander durch die Labia anblasen.

h) Wenn die Stimmen schlecht mensurirt, besonders wenn der Baß offenbar zu enge gegen den Diskant ist.

i) Wenn die Pfeifen offenbar zu hoch aufgeschnitten sind.

Es werden sich nicht leicht alle zuletzt genannten Fehler von a bis i an einer neuen Orgel zusammen finden; auch sind vielleicht noch einige darunter, die sich verbessern lassen, in welchem Fall die Annahme ebenfalls verschoben werden kann, wenn sich der Orgelbauer dazu bereitwillig erklärt. Sind aber die mehrsten Fehler von der Art, daß sie gar nicht verbessert werden können, oder auch, daß die Verbesserung fast einem Neubau gleichen würde, so hängt es zuletzt von denjenigen ab, welche die Orgel haben bauen lassen, ob sie mit der fehlerhaft hergestellten zufrieden seyn wollen oder nicht. Der Examinator hat seine Schuldigkeit gethan, wenn er den Zustand des Werkes, das Gute, wie das Fehlerhafte, darstellt, und in Rücksicht auf das Letztere höchstens noch die Mittel hinzu fügt, wie den Fehlern abzuhelfen sey, wenn nämlich überhaupt noch Abhülfe möglich ist.

Da die hier angeführten Proben nicht so, wie es eine gute Eintheilung der verschiedenen Gegenstände mit sich bringt, sondern, wie es theils die Nothwendigkeit, gewisse Theile früher und andere später zu probiren, und theils die Bequemlichkeit, an einer Stelle so viel vorzunehmen, als nur immer möglich ist (es mögen nun die Gegenstände zum Pfeifwerk, zur Mechanik oder zu andern Theilen des Werks gehören) erforderte; so folgt hier noch ein Formular, nach welchem die bei dem Examen gemachten Bemerkungen geordnet und aufgesetzt werden können.

Ergebniß der Examination des von dem Herrn N. zu X. erbaueten neuen Orgelwerkes.

I. Pfeifwerk.

1) Disposition d. Stimmen.	Namen der Stimmen, mit Angabe ihres Fuß-tones, ihrer Mischung und Anzahl ihrer Chöre.	Bemerkungen über Ton, Ansprache, Charakter und Brauchbarkeit überhaupt.	Bemerkungen über die Herstellung, als z. E. über das Material, über die Arbeit, und ob Alles mit dem Akkord übereinstimmt.	Ob die Zungenstimmen sicher einzustimmen sind, und zu vermuthen ist, daß sie die gegebene Stimmung behalten.
A. Hauptwerk.				
a)				
b)				
c)				
d)				
e) u. s. w. . . .				
B. Oberwerk.				
a)				
b)				
c)				
d) u. s. w. . . .				
C. Pedal.				
a)				
b)				
c) u. s. w. . . .				

2) Ansprache und Wirkung des vollen Werks; ob es frisch und kräftig, oder matt und schwindsüchtig; ob es schnell und fest, oder zögernd und windstößig anspricht; ob ein gutes Verhältniß aller Stimmen gegen einander und des Diskantes gegen den Baß hervor geht, oder ob etwa die Mixturen vorschreien, und der Baß zu matt gegen den Diskant ist.

3) Stimmung; ob die gleichschwebende Temperatur getroffen ist, und alle Stimmen richtig darnach eingestimmt worden sind.

II. Mechanik.

1) Bälge.

a) Ob Größe, Material und sonstige Beschaffenheit mit dem Akkord übereinstimmt;

b) ob ihre Lage für ihre Dauer und für die Wirkung des Pfeifwerks nach den Umständen die vortheilhafteste ist;
c) ob die Lager stark und auf festem Grunde stehen, und ob die Bälge ganz fest und so auf demselben liegen, daß die aufgezogene Oberplatte eine horizontale Richtung hat;
d) ob sie hinreichend beledert und überhaupt möglichst winddicht hergestellt worden sind;
e) ob sie, wenn das Werk nicht gespielt wird, einen ganz gleichen, ruhigen und stillen Gang haben;
f) ob durch sie dem vollen Werke hinreichend Wind verschafft werden kann;
g) ob die Fangventile nicht zu klein sind und winddicht aufliegen.

2) Kanalventile.
a) Ob sie beim Oeffnen des Balgs winddicht schließen;
b) ob sie so eingerichtet oder beschaffen sind, daß sie zum Aufgehen nur sehr wenig Druck verlangen;
c) ob Größe und Anzahl für das Werk hinreichend ist.

3) Traktur.
a) Lage der Claviaturen, ob sie bequem genug ist;
b) ob die Eintheilung der Tasten genau ist;
c) ob der Umfang und die Beschaffenheit akkordmäßig ist;
d) ob die Tasten die Ventile weit genug aufziehen;
e) ob die Tasten im ersten Moment ihrer Bewegung sogleich das Ventil öffnen, oder ob dieselben erst $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ oder gar die Hälfte ihrer Bewegung machen, ehe das Ventil aufgeht;
f) ob die Spielart leicht oder schwer und hart ist;
g) ob alle Tasten eines Claviers gleichen Druck verlangen, oder ob vielleicht eine schwer, die folgende leicht u. s. f. nieder geht;
h) Beschaffenheit der Koppel- und Stellschrauben:
α) für die Manuale,
β) für das Pedal;
i) Aufzählung, Beschreibung und Würdigung der folgenden Glieder bis zu den Ventilen:

α) zum Hauptmanual,
β) zum Oberwerk,
γ) zum Pedal;

k) Beschaffenheit der Ventile, Federn, Federleisten und Leitstifte.

4) Registratur.

a) Anordnung der Registerzüge, ob sie bequem zur Hand, nach den verschiedenen Clavieren geordnet und gut zu übersehen sind;
b) ob sie gleich weit aus dem Gehäuse heraus gehen;
c) ob man beim Herausziehen das Anstoßen der Schleifen fühlt;
d) Beschreibung und Würdigung der übrigen Theile bis zu den Schleifen.

III. Windführungen.

1) Windladen.

a) Ihre Lage, ob sie für die Ausbreitung des Tons vortheilhaft ist;
b) ihre Größe, ob das Pfeifwerk hinreichend Raum zum Ansprechen hat;
c) Beschaffenheit des Materials und der Arbeit, ob sie akkordmäßig hergestellt sind;
d) ob die Cancellen weit genug sind.

2) Windröhren oder Windkanäle.

a) Ob sie die gehörige Weite haben;
b) ob sie winddicht hergestellt sind;
c) ob sie den Wind aus den Bälgen auf dem möglichst kürzesten Wege nach den Windladen führen;
d) ob alle Winkelbiegungen, wenigstens bis auf das Doppelte, erweitert worden sind.

IV. Das Aeußere der Orgel.

1) Ob der Prospekt akkordmäßig hergestellt ist und mit der Zeichnung übereinstimmt.
2) Ob die Arbeit, Politur, Schnitzwerk, Anstrich und Vergoldung sauber und schön hergestellt ist.

3) Ob alle Theile der Orgel, auch die Bälge, vor Beschädigungen verwahret sind.

V. Resultat der Probe.

1) Ob das erbauete Werk Beweise giebt von der Sorgfalt, Einsicht, Geschicklichkeit und dem guten Willen des Erbauers, oder ob es Beweise vom Gegentheil liefert.

2) Würdigung des ganzen Werks, ob es zu den vorzüglichen, zu den mittelmäßigen oder zu den schlechten gezählt werden muß.

3) Ob der Verfertiger zu ähnlichen künftigen Arbeiten zu empfehlen ist oder nicht, und ob das Erstere unbedingt oder nur für gewisse Fälle geschehen kann.

Ich glaube, durch diese Orgelprobe fleißigen und redlichen Orgelbauern einen eben so großen Gefallen erwiesen zu haben, als es bei meinen Herren Collegen hoffentlich der Fall seyn wird; indem die letztern, denen doch in der Regel die Revision neu erbauter Werke übertragen wird, dadurch mehr, als vormals geschehen ist, in den Stand gesetzt sind, die Arbeit des Orgelbauers sicher zu würdigen, und also das Gute gehörig anzuerkennen und das Schlechte mit Grund zu verwerfen.

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MÜNCHEN

3)

1)

2)

3)

Dr
als
wir
sion
vor
des
anz

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Töpfer, Johann Gottlob

Die Orgel Zweck und Beschaffenheit ihrer Theile, Gesetze ihrer Construction, und Wahl der dazu gehörigen Materialien ; von dem Orgelbau-Accorde, nebst vortheilhaften Bau-Entwürfen für Landgemeinden ; von der Untersuchung alter schadhafter Orgeln, Verfertigung umfassender Reparatur-Anschläge, Intonation, Stimmung, und von der Prüfung und Uebergabe neuer Werke ; ein Handbuch für alle Orgelfreunde, insbesondere für Bau-Behörden,

Erfurt 1843

Mus.th. 3373
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10599616-8